

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય

(ગુજરાત કોપીરાઈટ વિભાગ)

અનુક્રમાંક ૬૬૨૨ કિંમત રૂ ૨૫.૦૦

ગ્રંથનામ પાઠશાળાના કાવ્યોના

તંત્રસૂત્રી શાસ્ત્ર સંગ્રહ

વર્ગીક

પાણી તથા હવા

એઓનો

તંદુરસ્તી સાથે સંબંધ.

કૌમલ ૪ આનાં.

55

AIR AND WATER
IN
THEIR CHEMICAL AND HYGIENIC RELATIONS,
WITH SPECIAL REFERENCE TO
THE OVERCROWDED STATE OF DWELLING-HOUSES IN,
AND
THE WATER SUPPLY OF BOMBAY.

BY
KAIKHUSRO R. VICCAJEE, L.M.

[Registered under Act XXV. of 1867.]

Bombay:
PRINTED AT THE
EDUCATION SOCIETY'S PRESS, BYCULLA.

1874.

ગુજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય
અમદાવાદ
ગુજરાતી કોપીરાઈટ-સંગ્રહ
૬૬૨

પાણી તથા હવા

એઓનો

તંદુરસ્તી સાથે સંબંધ:

વેઝારના તલાવના પાણીની ખુતી

તથા

મુંબઈની ગીચ વસ્તીનાં ઘરોમાં તાજી હવા દાખલ
કરવાની જરૂરીઆત.

રચનાર

કેપુશરો રૂસ્તમજી વીકાજી,

લાઇસેન્સીએટ આર્કિટેક્ટ.

આ પુસ્તક સને ૧૮૬૭ નાં ૨૫ મા આક્ટ પ્રમાણે રજી-
સ્ટર કરેલું છે.

મુંબઈમધે

એન્જીકેશન સોસાયટીના છાપખાનામાં છાપ્યું.

૧૮૭૪.

ગાંધીજી
૧૯૪૨

આ બધે નીચ્છોમાં સમાવેલી બાબતોનો સંક્ષેપ કરીને બા-
પત્રુતા આકારમાં અખતરા સાથે જ્ઞાનપ્રસારક મંડળીની જાહેર
સભામાં સમજાવેઆમો આવી હતી.

પાણી.

તેની રસાયણાક રીતે તપાસ તથા સારાં નરસાં પાણીનો
તંદુરસ્તી ઉપર અસર.—એ બાબદ મુંબઈના
વેગ્નારના તલાવના પાણીને ખાસ લાગુ
કરીને સમજાવી છે.

કોઈખી રોહર કે વસતીની તંદુરસ્તીનો આધાર તે રોહર
ધમ્મા વસતીને પોહોચતું પાણી છે. દર એક રોહરની મ્યુનીસી-
પાલીટી આજના વખતમાં તે રોહરની water supply
એટલે જે પાણીની ગોઠવણ કરવાનો પેહેલાં ચુતા એ છે. કોઈખી
જગોની વસતીની તંદુરસ્તી સુધારવાનો પ્રથમ ઉપાય ધમ્મા
મુજ પાએઓ જેરો તો પાણીથી મંડા એ છે. આપણા દેશમાં
મુંબઈ તથા કલકત્તા જેહેવા રોહરોને સાફ પીવા લાએક પાણી
પોહોચતું જ એ છે. આપણા ઇલાકામાં પુણા તથા કરાંચીને પાણી
પોહોચતું કરવાની ગોઠવણ ચાલે છે અને રફ્તે રફ્તે આ દેશના
મોટા મોટા લરાકરી મથકો તથા ખરાબોમાં સાફ અને ચોખ્ખું
પાણી પોહોચાડવાની ગોઠવણ આવતી જશે. માતર હાલમાં તો
લરાકરના પીવાનો આવતાં સરવે પાણીની તપાશ સરકાર મોટી
ખરચ કરી કરાવે છે અને લરાકરમાં તથા જોલામાં સાફ પીવા
લાએક પાણી વપરા એ તેની સરકાર ઘણી ખંતી રાખે છે. પા-
ણીની અગતહાલ એટલી તો સઉ કોઈ કચુલ રાખે છે કે ખોરાક,
હવા અને પાણી (food, air, and water) એજ બાબદ ઉપર

દર માસે હાંબડમાં એક લોકઉપઓગી ચોપાનીઉં નીકળે-
છે અને તેમજ લોકને સમજ પડે તેવા ગ્રંથોની બનતા
જાએછે.

મુંબઈ શેહેરની કુલ વસતીની તંદુરસતી જે હાલ ૮, ૫ વરસો-
ના અરસામો શુધરતી જણાઈ છે તેનો મુખ્ય સખબ એજ કે
વસતીના ઘણા ખરા ભાગના પીવામો તથા ખાવામો એક
સાફ અને પીવા લાએક પાણી આવેછે. એ પાણી વે-
આરના તલાવનું પાણી છે. અને તેને સાધારણ રીતે બોલતાં
જાવનું પાણી કહેછે. એ પાણી આપણા શેહેરના કુવાઓના પાણી
થાને કેટલે દરજે સરસ છે અને એમાં અવગુણ કરે તેવા કોઈ-
ની પદાર્થ નથી આવેલાં કરીને તે કેટલું ગુણકારી છે તેની
સમજ પાડવા મેં મારી બનતી કોશીશ કરી છે અને તે બતાવ-
વા જે જે રસાએણી અખતરા કીધામો આવશે તેઓ નવાઈ
શરખા તથા દીલ રીજવે તેવા નથી. માટે કદાચ કેટલાક સાહેબો
જેઓ હાલ મદારીના બેલના બેલની માફક અખતરાબેવાની
ફલટ ધરાવતા હોય તેઓ નાશપારા થઆવીના રહેશે નહીં.

આજના ભારાણને બે ભાગમાં વહેંચેલું છે. પેહેલામો પાણી-
ની અગત અને તેની બનાવટ રસાયણ રીતે કહેવી છે તે
સમજાવેલું છે. બીજામો પાણીની તપાસ (analysis) કેમ
થાએછે, તેમાં પીગળેલા પદાર્થોનું પ્રમાણ કેમ ઠરાવેઆમો
આવેછે તેની સમજ આપી ખરાબ પાણીની અસર રોગો ઉ-
ત્પન્ન કરવાને તથા તંદુરસતી બીગાડવાને કહેવી છે તે જણાવેલું
છે. અને સઘળું જાહેર કરતાં વેઆરના પાણીનો ખારીકીથી
ખુલાસો કરી બતાવેલું છે કે આપણા શેહેરમાં ખરેખર પીવા
લાએક અને ઊત્તમ પાણી તો એજ છે. કારણ હજી આપણા

લોકમાં એવા મતના ધણા જોઆમો આવરો કે જેઓ નળના પાણીને ભારી—શરદીવાળું ઈઆ તો બદલનમીઅત રામજી વાપરતા નથી.

જેમ એક બાફના શાંચાને ચાલુ રાખતાં તેને પાણી અને લાકડાં પુરાં પાડવાં જોઈએ તેમજ આપણા બદનના ભાગોને કા એમ રાખવા અને તેઓ પોતાનું ડેરાવેલું કામ કરે ઈઆને ટુંકમાં બોલીએતો આપણા બદનની હશતીને ઓરાખ પુરો પાડવાની જરૂર છે. ઓરાક (food) એ રાખ્દ ફક્ત અનાજ અને ગેરા વીગેરે ખાવાની ચીજોને લાગુ પડતો નથી. હરએક પદાર્થ પછીતે ઘટ (solid), પ્રવાહી (liquid), અથવા વાયુરૂપી (gaseous) રૂપ ધરાવતો હોએ અને જે આપણા બદનને પુષ્ટી આપી શકતો હોય તે રાંધી ચીજોને ઓરાક એ રાખ્દ લાગુ પડી શકેછે. જાત જાતની ખાધા ઓરાકની ચીજોની માફક હવા અને પાણી પણ આપણા બદનને અમુલ્ય ઓરાક પોહોચાડેછે. અને એ બધે ચીજો આપણી હશતીને અતીરો અગતતા ઈ કરીને એઓને પણ ઓરાક તરીકે ગણવાં જોઈએ. ઓરાકની સાધારણ ચીજો હલકી ઈઆ સરસ, તાજી ઈઆ વાશી હોએ તોખીતે ચાતી શકે પણ આ બે જાતનો ઓરાક હવા અને પાણી સ્વચ્છ અને તાજી હોએ તોજ તેથી તંદુરસ્તી જળવાઈ શકાએ છે, ને નહીતો આખરે નુકશાન થાયછે. હવાનો ઓરાક આપણને હરદમ મળતો રહેછે. બચું તેની માયના પેટમાંથી બહાર પડેડું કે તેના ફેફસાંમાં હવા ધુરોછે, અને એ ઓરાક તેના લોહીને રસ્તે બદનના શરવે ભાગોને પુગેછે. તેમજ બચું જે દુધ ધાવેછે તેમાં દર ૧૦૦૦) ભાગે ૮૮૭) ભાગ પાણી આવેલું છે કરીને દુધના આકારમાં તેને પાણીનો ઓરાક ધડી ધડી મળેછે.

આપણા બદનના દરમ્મિક ભાગમાં હાડકાં, માંસ, ચામડી, ભેજું, જાત જાતનાં રસો, લોહી ઇત્યાદીમાં પાણી આવેલું છે. દાંત જેવેવી રાખત ચીજની બનાવટમાં રોકડે દરા ટકા પાણી આવેલું છે. અને તેમજ બાલ જેવેવી સુકી વસ્તુમાં પણ પાણીના કેટલાક ભાગ આવેછે. ગણતરી કરી એવું ઠરાવેલું છે કે આદમીના આંગના એકંદર વજનના ૪) સરખા હિસ્સા કરીશું તો તેમાંના ૨) થી ૩) હિસ્સાની વચેની રકમ બદનમાં રામાએલા પાણીનું વજન થારો. આટલું પાણી આપણા શરીરમાં કઈ જથ્થુક પડી રહેતું નથી. તેનો મોલેટો ભાગ આપણા આંગમાંથી હરદમ બાહર પડેછે, મોલેટો ભાગ છુપી રીતે ચામડીમાંથી પસોનાનાં આકારમાં (કે જેના દર ૧૦૦૦) ભાગે ૯૮૬) ભાગ પાણી હોએછે), કેટલાક ભાગ દમની સાથે અને બાકીનો પીશાબને રસે બાહર નીકળે-છે. આએ પ્રમાણે શરીરમાંથી બાહર પડતી વળા પાણી આપણા આંગમાંનો કેટલોક મેલ ઇઆને વપરાએલી તથા કા-મમાં નહીં આવી શકે તેવી ચીજોને ઘાઈ કાહોડેછે કે જે મેલનો લોહીમાં જમાવ થાઈ પડે તો શરીરને જરૂર નુકશાન પ્રીધા વીના રહે નહીં. એ પ્રમાણેનો શરીરની રચનાનો મેલ ઘાઈ કાહાડવાનો પાણીનો ઉપયોગ તે તેનો સંસારમાં આ-પણે જેવેવા ઉપયોગ કરીએછે—ધરની મોરીઓ અને ગટરો ઘાઈ કાહાડવાનો તેને મળતો છે.

ગણતરી ઉપરથી એવું ઠરાવેલું છે કે દરમ્મિક આદમી તેના આંગના વજનના દરમ્મિક પૌંડે આશરે અરધો ઓંસ પાણી ૨૪) કલાકના અરશામો તેના પીધામો લાવેછે. એટલે જો એક આદમી ૧૪૦) પૌંડ તોલાતો હોએતો તેના શરીરને ૭૦) ઓંસ

પાણી દરરોજ જોઈશે. અને એ રકમમાંથી શુમારે ૫૦) ઑસ નરદમ પાણી તરીકે ઈઆ તો કેટલાક ભાગ આહે, કાશી તથા દુધ વીગેરેના આકારમાં પીધામો આવેછે; અને પાકીના ૨૦) ઑસ પાણી ઘટ (solid) ખોરાક જેવો કે અનાજ, ગોરા, ફૂટ, તરકારી વીગેરેની સાથે લીધામાં આવેછે.

પુરતી તંદુરસતી ઇઆને જેને ઇંગ્રેજીમાં perfect health કેહેછે એટલે જે શરીરની એવી તરેહની સુખાકારી કે કોઈપણ જાતની તેમાં આપણુ ન કાહાડી શકાએ તેહેવી ભોગવવા સારૂ જેમ હવા સારૂ અને તાજી જોઈએ, તેમજ પાણી પણ સ્વચ્છ અને પીવાલાયક જોઈએ, એટલે જે તેમાં દુરગંધી કંઈપણુ ન જોઈએ. અને તેમાં પીગળેલો ખાર પણ ચોકસ પ્રમાણમાં જોઈએ. કારણુ ઘણુ રોગો પીધામો આવતાં પાણીથી થએલા જણાએલા છે. જેમ હવાની મારફતે રોગનાં ખીં આપણા બદનમાં ધુરોછે તેમજ પાણીની મારફતે ઘણા ખરા તેવા રોગો પ્રથમ બદનમાં પેવરા થાઈ ફેલાવો પામેછે.

ખરાબ ઇઆ સારૂ પાણી પારખવાની રીતોનો ખુલાસો કીધા અગાઉ પાણીની બનાવટ વીશે હાલ ચોકુંક કેહેવાની રજા લેજી છજી.

અસલ ના જમાનાથી આતશ, હવા, માટી અને પાણી એટલી વસ્તુઓ સરવે કોઈ પદાર્થોના મુજતત્વ તરીકે સમજેઆમો આવતાં હતાં, ઇઆને પેદાએશની એકંદર ચીજોમાં એવો ચારેનો ઇઆ એઓમાંના એકુંનોખી ભાગ આવેછે એમ માનેઆમો આવતું હતું. પણ હાલના જમાનાની વિદ્યાની શોધે સાબિત કરી આપેલું છે કે એ ૪) ચીજોમાંની ૩) પાણી, હવા અને

જમીન એ નિમિત્ત પદાર્થો છે. એવોની બનાવટમાં બીજી સીંજે આવેછે અને આતરા (fire) એ પુરા તેજથી થતા રસાયણી સંજોગની એક અસર છે.

હૈદ્રોજન ગ્યાસ (એટલે જે હૈદ્રોજન નામનો વાયુરૂપી પદાર્થ) બાળીને તેનું પાણી પ્રથમ ૧૭૮૧ ના શાલમાં કાવેના-ટીરા નામના રસાયણી પંડીતે કરી બતલાવેહં તેને હજી એક રાદી પણ થાઈ નથી, અને ત્યારથી પાણીને સાદો નીપ્પા-લરા એક સીંજનો બનેલો પદાર્થ ઇઆને રસાયણીક મુળ તત્ત્વ રામજેઆમો નથી આવતો.

પાણીની અંદરથી વીજળી પસાર કીધાથી ઇઆને તેની ઉપર વીજળીની અસર લાગુ કીધાથી પાણીમાંથી બે જાતની હવા ઇઆને ગ્યાસ નીકળેછે, કે જે આગ્નિ અપ્પતરાથી તમો જોરો.

* * * * *

(અતરે પાણીનું પૃથક્કરણ તથા સંયોગીકરણ બતલાવ-નારા અપ્પતરા કરી બતલાવેઆ હતા).

એટલાજ અપ્પતરા શાખેત કરવાને બરા છે કે, પાણી એ સાદો પદાર્થ નથી. એ બે સીંજેની મેખવણીથી બનેલો છે, અને જેમ એને આગળા વપ્પતોમાં દુનીઆની શરવે પેદાએ-રાનું મુળતત્ત્વ (element) રામજતા હતા તેમ નથી. બે-દમાં બોલીએ તો પાણી એ ખરેખર એકંદર પેદારાનું મુળતત્ત્વ છે. કારણ દરએક જીવજંતસીજ જહાડ પાનને લગતી ઇઆ જનાવર શાંખંધીમાં પાણી આવેછે, એને તેની હશતીને જ-રૂરીઆત એ પદાર્થ અતીરો બેમુલો છે. નદી નાલા અને દરીઓ બનીને પાણીનો ઉપયોગ માનવીનો વહેવાર ચાલુ

રાખવામાં કંઈ થોડો નથી. ઇંગ્લંડે તેની માટીઈ અને જાલો-
જલાલી પાણીને રસ્તે મેળવેલી છે. પાણીનીજ મારફતે
એનો વેપાર અને અંમલ દુર દેશ પોહાયેછે, અને એનું લશકર
પણ પાણીમાં તરતું રહીને ઇંગ્લંડનું કઉઅત અને જોર દુની-
આને એક છઠ્ઠી ખીજે છેડે ખતાવી શકેઉં છે. (steam
engine) એનજીનની શોધથી હાલ માનવી જે શુખ
મોગવેછે અને સુધારો તેની ક્તેહ ચામેર ફેંકેઓ જા-
એછે તેખી જોરો તો પાણીની બાકીજ બનેઉં છે. લાખો
જીવડા (માછલી વીગેરે) નું રોહાણ પાણીમાં ખુદરતે કરેલું
છે, અને એમાંજ તેવા પેદા થાએછે, વરોછે અને મર-
ણખી પામેછે. પૃથ્વીની સપાટીપર જે જે ફેરફાર જોએ-
આમો આવેછે, પાહાડો ધોવાઇને તેની માટી બનેછે,
કેથે કેથે નવા નવા ડુંગરો ઉભા થાએછે અને એવો ખીજો
જમીનની સપાટીપર થતો ફેરફાર પાણીની મારફતે બનેછે. થંડા
દેશોમાં બરફ અને આઠશના ઘટ આકારમાં પાણી બંધાએછે
તો તેથી ખુદરતીની ધણીક જેમો રાચવાયછે. વરસાદ અને
દવ તરીકે પાણી જમીનપર પડીને તેને રસાળ કરેછે. ખુદર-
તને શોભાયમાન કરનારી તથા તેના દેખાવને શીતગાર આ-
પનારી વસ્તુ પાણી છે. સરવે કોઈ કબુલ કરશે કે હરકોઈ
બગીચા ઈઆ ખેતરમો પાણીનો ધબધમો ઈઆ નાલું કે
તળાવ આદમીનાં મનને થોડા રીજવતા નથી. સમુદર તરીકે
પાણીના અપાર જથાને જરે આપણે થંભ જોઈએછે, ઈઆ
તો તોફાનના મોજથી તેને ભયંકર રૂપ લીધેલો જોઈને આદમી-
મો કેહેવા ગંભીર વીચારો ઉત્પન્ન થાએછે, અને ખુદરતના
આવંદનું માહાભારતપણું કેટલે દરજે તેનો મનમો અસર કરે-

છે ! આકાશમાં વરાળ અને વાદળના આકારમાં વીખરાઈ જઈ અસ્ત પામતા સુરજનો દેખાવ ફેરવો સુંદર બની રહેલો, અને વરસાદની કમાનનો રંગ યેરંગી દેખાવાથી જોશો તો પાણીને જ લીધે બને છે.

જે સ્ત્રીજનો સંસારમો આવો બોલેજો ઊપયોગ અને જેની આવી અગત, જેથી આપણી પૃથ્વીનો ૩ ભાગ બનેલો છે, જે આપણી હરાતીનો બેમુલો જોરાક છે તે સ્ત્રી તેની સારી નરશી આશીસ્ત હાથે ગુણથી આપણી તંદુરસ્તી સાથે ફેરવો તાલુક રાખેછે, તે હું તમોને સમજવાની હવે રજા લેઉં છું.

પુદરતમાં પાણી તમોએ અતરે પાણી બનાવેલું જોએઉં છે તેવી નીખાલરા સ્વચ્છ હાલમો નથી મળી આવતું. ફક્ત વરસાદનું પાણી ધણું કરીને નીતઈ હોએછે પણ તેમાંથી આકાશમાંથી પડતી વેળા હવામાદેની ગ્યાસો, પછી તે ગંધી ગ્યાસો કાએ નહી હોતી, તેવી ગ્યાસો પીગળાવી રાખેછે; એ ઉપરાંત હવામાંથી ફોઈ ફોઈ તેવા ખારો પણ તેમાં પીગળેછે. વરસાદનું પાણી આકાશમાંથી વરસતાં વાસણમાં જીડીલી લીધા બાદ તપાસ કીધાથી તેમાં દર ગાલને શરાશરી ૨) ગ્રેન જેટલો ખાર મળેલો છે. વરસાદ જેહો જમીનપર પડેઓ કે તેમાંના ખારો વીગેરે તેમાં પીગળેછે. જમીનમો વરસાદ પચેઓ કે તેમાંની હવા તેમાં ચુરાએછે. હવાના કરતાં જમીનમાં કારખાનીક આસીડ નામની હવાએ (જે ગ્યાસ આપણે સોડવાટર પીજીએછે તેમાં દખાવીને શમાવેલી છે તેજ) શુભરે ૨૫૦) હીસ્સા વધારે છે, તે તેમાં પીગળેછે. પાણીમાં એ ગ્યાસ પચેઆથી તેની જમીનના ખારો ધોઈ કાઢાડવાની શકતી વધેછે; અને જે ખારો નીતઈ સાજું પાણીમાં નહીં પીગળી શકે તે આ કારખાનીક આસીડ

ગ્યાસને લીધે પીગળી શકે છે. એ વાત સીધી કરવા એક નાહાંનો અખતરો તમોને બતાઉં છું. કારબોનેટ આવ લાઈમ (ચુનાનો ખાર) પાણીમાં પીગળી શકતો નથી. આપે બાટલીમાં થોડોક ચુનો distilled water એટલે જે ભડીથી ગાળી કાઢાડેલું પાણી ઈઆ વરસાદના પાણીમાં પીગળાવી રાખેલો છે. એ ચુનાના પાણીમાં કારબોનાઈક આસીડ ડુંકરી અથવા તો આપે સોડાવાટરની બાટલીમાંથી નાંખી ‘કારબોનેટ આવ લાઈમ,’ નામનો ખાર પ્રથમ બનાવીએ. એ જોશો તો પાણીને ગદળું કરે છે એને નીતરું સાફ રાખતું નથી, પણ તેમાં વધારે કારબોનાઈક આસીડનું પાણી નાખીશું તો એ તરત પીગળીને પાણી પાછું નીતરું જણાવે છે. જેમ સોડાવાટર ઈઆ કારબોનાઈક આસીડ વાટરથી આ ગલાસમાં ચુનાનો ખાર પીગળેઓ તેમજ વરસાદનું પાણી જમીનમાંથી કારબોનાઈક આસીડ પોતામાં ચુસી રાખેલું કરીને તેમાંનો ચુનાનો ખાર પીગળાવી આપે છે.

એજ પ્રમાણે જહરા, કુવા તથા નદીના પાણીમાં તરેહવાર જાતના ખારો પીગળેલા રહે છે. નીમક Epsom salt, gypsum (sulphate of lime), chalk, carbonate of magnesia, silica વીગેરે સાધારણ ખારો ઘણા ખરા પીવાના પાણીમાં આવે છે. કોઈ કોઈ પાણીમાં એ ખારો chlorides, sulphates, carbonates એટલા તો હોય છે કે તેવા પાણી પીવાને જરાએ કાંમત નથી, ફક્ત દવા તરીકે (mineral or medicinal waters) તેઓ અપમાં આવે છે.

જો ખારોનું પ્રમાણ ચોકસા રકમ થાને જરાતી ચઢે છે તોજ તેવા પાણીનો સ્વાદ લીધાથી પરખાઈ આવે છે. જેમ કે નીમકના દર ગાલને ૭૫) ગ્રેન પાણીમાં હોય તોજ નીમકના જોહેવા

ખારારા રાવાદે પરખાઈ આવેછે. કોઈ કોઈ પાણીમાં દર ગાલને ૩૫) ઈંચા ૪૦) ગ્રેન એકંદર જતીના ખારની રકમ હોએછે તોખી તેવાં પાણીનો સ્વાદ નીરમલ રાફ પાણીના જેહવો હોએછે.

કોઈખી કીટલી ઈંચા દેગડી જેમાં પાણી હંમેશા ઉકાળેઉં હરો તેને અંદરથી જો તપાસું તો તેમાં રોફ્ફ પડ બંધાએલું નજરે આવશે, અને જે પાણીમાં ખાર વધારે તેવા પાણીને ઉકાળવાની કીટલીમાં ખારનું પડ પાણી જરાતી હોએછે. આગખોડોના બાઈલરમાં દરીઆનું ખાર પાણી વપરાએચ કરીને એવા પડ જલદીથી બંધાએચ જેને (boiler incrustation) કહેછે. વરસાદનાં પાણીમાં ખારો કેમ પીગળેછે તે બતલાવવા જે અખતરો કરી બતલાવેઓ તે જો તમો રામજેઆ હરો તો તમને સેજમાં હવે જણાશે કે એવાં પડ (fur or incrustation) દેગડીમાં કેમ બંધાએછે. આએજ ગલાસ જેમાં કારખાનીક આસીડ નાંખી ચુનો પીગળાવી બતલાવેઓછે તેને આર્મ્સ flask માં નાંખી ઉકાળીશું તો તેમાં પીગળેલો ચુનો કાચની સપાટીપર પથરાઈ જાય તેનું પડ થાયને રહેશે. જેહવું પાણી ઉકળવા માંડેઉં એટલે જે તેમાં પીગળેલી કારખાનીક આસીડ પાછી બાહરે ઉડી જાયછે અને એ કારખાનીક આસીડને લીધે જે ખાર તેમાં પીગળી રેહી રાકતો હતો તે હવે પીગળી રેહી રાકતો નથી, કરીને તેમાંથી પાછો છુટ્ટો પડેછે. એજ પ્રમાણે ઘણા ખરા કુવા, જહરા ઈંચા નદીના પાણીને ઉકાળેઉં કે તેમાં પીગળેલા ખારો છુટ્ટો પડેછે. કારણ તેમાંની કારખાનીક આસીડ વાયુરૂપી આકારમાં ઉડી જાયછે, અને પાણીમાં એ ગ્યાસ નહીં હોવાથી તેમાં ચુના પીગેરેના ખારો પીગળેલા રહેતા નથી. કોઈ ખાર

અંબા હોઅંબ કે તેઓને પીગળાવા અતીશે પાણી જોઈએ. જેમકે 'સલફેટ ઓફ લાઈમ' ના દરઅંક હીસ્સાને પીગળાવી રાખવા ૪૦૦ હીસ્સા પાણીના જોઈએ. હવે પાણી ઉકાળતી વખતે જેમ જેમ વરાળના આકારમાં તે ઉડતું જઈ કમતી થાય છે તેમ તેમ તેમાં સલફેટ ઓફ લાઈમ ઓછો પીગળેલા રહેવો જોઈએ. કારણ જેટલા ભાગ પાણીના બાકી રહ્યા તેટલા ભાગ તે શંકા પ્યારને પીગળાવી રાખવાને બસ પડતા નથી. આ પ્રમાણે કુવો, જરૂરે અને નદીનું પાણી ઉકાળેઆથી તેઓ માટેલા પ્યારે (carbonates and sulphates of lime and magnesia, &c. &c.) નું જડું પડ ઉકળતા વાસણમાં બધાયું છે. જેમ જેમ એવું પડ વધારે જડું થતું જાય છે તેમ તેમ તે વાંસણમાં પાણી ઉકળતાં વાર લાગે છે. કારણ ચુલાની ગરમી પાણીને તરત પોહોચી શકતી નથી. (steam boilers) માં આ અંક પ્રમાણે પાણી ઉકળતાં વાર લાગે છે એટલું જ નહીં, વધારે કોલરો અપે છે, એટલું જ નહીં, પણ અંક પડથી બાઈલરની પલેટનું નુકસાન થાય છે. અને કોઈ વેળા તો જો એવાં પડમાં અંક અંક ફાટ પડી અને તપી ગયેલી પલેટને તરત પાણી લાગુ તો તેની વરાળ એટલી તો તાકીદેથી થાય છે કે બાઈલર ફાટી પણ જાય છે.

કેટલાક ગોફાઓમાં ચાક અને ચુનાના શફ્ટ પ્યારો લટકેલા જોવામાં આવે છે. ગોફાના છાપરામાંથી આવ્યા નમુના મીશાલના શફ્ટ કકડા ખાંભના આકારમાં પોતાની મેજે વધતા જાય છે તેમજ તળી અંથી એજ પ્રમાણે જાણે પોતાની મેજે ઉગતો હોય એવા ખાંભ બનતા જાય છે. પેહેલાને (stalactite) કહે છે, અને ખીજને (stalagmite) કહે છે.

આખર એ બંધેના છેડા મળેછે, અને ગોફાનાં મોહ આગળ શફ્ટે ખાંભની હાર બંધાએછે. એ ખાંભ પોતાની મેળે બંધાએછે તેનું કારણુખી ઉપર જણાવેજી ને આખે અખતરા-મો કરીને બતલાવેઉં તેજ પ્રમાણે છે, તે એકે ગોફાને મથાળેથી વેહેતાં પાણીમાં carbonate of lime એટલે જે ચુનાનો ખાર પાણીમાં કારબાનીક આસીડ ચુશાએલી હોએછે, કરીને પીગળેલો રહેછે. હવે જારે એવાં પાણીનું એક ટીપું ગોફાને મથાળે ટપકવા લાગે ને તેમથી ગ્યાસ ઉડી જાએ એટલે તેમાંના ચુનાનું પડ ઇઆ કોટલું તેપર બંધાએછે, અને જે પડ ઇઆ કોટલાંની લંબાઈ જેમ જેમ દરએક ટીપું પડતું જાએ તેમ તેમ વધતી જાએછે. જેહું ટીપું ઉપરથી લટકાઈને નીચે પડઉં કે તહીંખી એજ પ્રમાણે ચુનાનો ખારનું પડ બંધાએછે અને એ પ્રમાણે એક ખાંભ ઉભો થાએછે. જે પાણીમાં પાતરાં, ઘાંશ ઇચિાદી ઘોવાએલાં હોએ ઇઆ તો તેવા ધાતુઓનો ખાર પીગળે-લો હોએ તો એવા ખાંભનો રંગ શફ્ટેને બદલે તરેહવાર જાતનો રોતો ઇઆ પીલો થાએછે અને એવા ખાંભના પથરા-ઓનો ઉપયોગ ધર સણગાર કરવાને કીધામો આવેછે.

પાણીમાં ગ્યાસ ચુશાઈ રહેવાથી તેનો કેટલો ભારે ઉપયોગ ખુદરતના વેહેવારમ્મ એટલે જે જેને (chemical economy of Nature) કેહેછે તેમાં કેટલો માહાભારત થાએછે તેવીરો આજના ભારાણમો બોલવાને વખત નથી. હાલ તો આપણે પાણી આપણી તંદુરશતી રાથે જે શંખંધ ધરાવેછે તેજ બાબદ મુખ્ય કરીને કેહેવી છે તેથી આડા ફાટવાનું છોડી દેઈ તેજ વીધય પાછો પકડીએ.

સરવે કોઈની અજમાએશમાં આવેઉં છેકે કેટલાક કુવાના

પાણીમો દાલ જલદીથી ચડેચ, ને ઢોઢમાં દાલ ચડતાં વીલંબ લાગેચ. ઢોઢ પાણીમાં ચાહે શારી બનેછે, ને ઢોઢમાં તેનો કસ જાગે ઉગરતો નથી. હવે જે પાણીમાં ખાર ઘણો પીગળેલો તેમાં હરએક સીજ પકાવતી વેળા તેમાંનો ખાર તે સીજની આરાપાર ફરી વળેછે, અને તેને ઉકળતા પાણીની પુરગરમી પોહોચી રાકતી નથી. એટલા માટે ઢોઢળી પાણી પકાવાના કે વાપરવાના કામ-મો શાઈ ઇઆ માટું છે તે જાણાવવા માટે તેમાં ફેટલા ખાર પીગ-ળેલો છે તે જાણવું જોઈએ. સાધારણ તરેહથી બાલતાં જેમાં ખાર ઘણો તેને હાંચેજમાં hard water કહેછે, અને જેમાં ખારનો ભાગ થોડો પીગળેલો તેને soft water કહેછે. અને ઢોઢળી પાણી ઘર સંભારના અપમો આવી રહે કે નહી તે જાણવા માટે તેની degree of hardness કેટલી છે તે જાણાવવા મો આવેછે.

Hard, soft એ રાખેલો વધરિ ખુલામો આ મુજબ છે જે પાણીમાં ખારનો ભાગ ઘણો તેને hard water કહેછે. કારણ તેમાં સાબુ પીગળવા મુશકલ પડેછે ને સાબુના રફેદ ગાંઠો બંધાએછે, તેવાં પાણીમાં સાબુ આળઆથી સાબુની સીકાસ મટાડવાની જે અમર છે તે તાબડોતબ જાણાતી નથી. જે પાણીમાં ખારનો ભાગ અતીશે કમતી તેવાં પાણીમો સાબુ-નું ફીણ (froth or lather) તરત મળેછે, અને તેવાં પા-ણીમાં સાબુ તરત પીગળીને તેથી સીકારા તુરત મટી રહેછે, તેવાં પાણીને soft water કહેછે.

હવે ખારવાળા પાણીમો સાબુ ઘણો અપેછે. તેનું કારણ એ કે તેમાંનાં ખારો સાબુની સાથે ભેળાઈ જઈને તેની નહી પીગળે એવી સીજ બનેછે. સાબુ દરએક જાણા જાણેચ કે તેલ

અથવા ચરબીને સોડા કે પોટાશ સાથે ઉકળેઆથી બનેછે, અને ઉકાળતી વેળા સોડા ઈઆ પોટાશ તેલમાંથી ફેટલીક આસી (oleic and stearic acids) છુટી પાડી તેઓ સાથે જોડાઈ જાયછે. રસાયણ રીતે જોતાં સાબુ એ ચીજ તેલની આસીડ અને સોડાની જોડણીથી બનેલી છે કે જેને oleate and stearate of soda કહેછે.

જો સાબુને ઓછા ખારના (soft water) પાણીમાં પીગળાવીએ તો તે તરત પીગળેછે અને તેનું શીણુ બનેછે, જેમ કે આ એ અખતરઓમાં (આ વેળા વેઆરનું પાણી તથા કુવાનું પાણી વાપરી પેહેલામાં ફેટલા થોડો સાબુ અપેછે અને બીજામાં ફેટલા વધું અપેછે તે બતલાવેઉં હતું).

અહીં તમે જોએઉં છે કે વીઆરના પાણીમાં સાબુનાં પાણી (soap solution) નાં ૪) ભાગ રેડીઆથી તેનું શીણુ બનેછે, અને કુવાનાં પાણીમાં ૮) ભાગ સાબુના પાણીના રેડતાં છતાં શીણુ બનતું નથી. તેમાં આઠે ભાગ સાબુનો તો નારા થાયછે, અને તારબાદ તેમાં સાબુનો શીણુનો થશે ઉપજવા ૯) માં ભાગ સાબુનાં પાણીનો અપેછે. અહીં બે જાતના પાણીમાં એકમાં સાબુ વધારે અપેછે અને બીજામાં થોડા અપેછે. જે પાણીમાં ખારનો અંશ વધારે છે તેમાં સાબુ વધારે અપેછે. આએ પ્રમાણે હરએક પાણીની તપાસ સાબુના પાણી વડે કરીઆમાં આવેછે. તેને soap test કહેછે. એ કરીઆ વડે આપણને કોઈપણ પાણીના ખારનું જ્ઞાન સેજમાં આવેછે.

જે પાણીમાં સાબુ વધારે અપેઓ તેટલું પાણી તે વધારે hard સમજવું. ખારનો ઈઆને hardness નો વીઆર આપવા જેટલા ભાગ સાબુના અપે તે ઉપરથી ગણતરી કરીને

‘ડીગરી’ એ શબ્દ વાપરીને તે પાણી આટલી ‘ડીગરી’ ખાઈ છે, ઈઆ તો તેની આટલી degree of hardness છે એમ કહે છે.

કુવાના પાણીમાં શામ્બુના (૧૬) ભાગ અપેઆ કરીને તેમાં (૧૬°) ડીગરીની ‘હારડનેસ’ છે એમ કહેવાંએ છે. આટલી ડીગરીની ‘હારડનેસ’ એટલે જે તે પાણીના દર ગાલને તેટલા ગ્રેન ચુનાનો ખાર તેમાં પીગળેલો છે, એમ સમજવું. કુવાના પાણીની (૧૬°) સોળ ડીગરી છે, એટલે એમ સમજવું કે તેમાં દર ગાલને એટલો ખાર પીગળેલો છે કે જેની રકમ (૧૬) ગ્રેન ચુનાનો ખાર બરાબર; એટલે જે (૧૬) ગ્રેન carbonate of lime પીગળાવેઆ હેઆ તેની બરાબર જાણવી, અથવા ખીજી રીતે બોલીઆ તો આ કુવાના પાણીમાં એટલો શામ્બુ અપેરો કે જેટલો શામ્બુ કોઈખી શાક નીરમલ પાણીમાં દર ગાલને (૧૬) ગ્રેન ચુનાનો ખાર તેમાં કારખાનીક આસીડ ગ્યાસ પચાવીને પીગળાવીશું ને પછી તેમાં જેટલો શામ્બુ અપેરો તેટલોજ શામ્બુ આઆ કુવાના પાણીમાં અપેરો. તમે આગળ આંક અખતરાઓ જોઆઉં છે કે પાણીને ઉકાળેઆથી તેમાં પચેલી ગ્યાસ ઉડી જાએ છે. અને તે જાતી વેળા તેમાં પીગળેલો ચુનો તથા માગનીશીઆના ખારો પાછા છુટા પડે છે ને તળીઆં બેસે છે, ઈઆને ટુંકમાં બોલીઆ તો ઉકાળેઆ પછી પાણીમાંના ખારનો અંશ આ છે. થાઆઆ. હવે જરે પાણીના ખારનો અંશ આ છે. થાઆઆ તારે તેમાં શામ્બુખી આ છે. ખખી જરે આ તમા સેહેલથી રામજી શકે. આથી કરીને ઉકાળેલા પાણીમાં હમેશા hardness અથવા ખારની ડીગરી આ છે. ઉતરે, ને હરઆંક પાણીની તપાસ કરતી વેળા તેને ઉકાળેઆ આઉ તથા તે બાદ તેની ખારની ડીગરી કેટલી

ઉતરેછે તે ઠરાવેઆમો આવેછે. કારણ કોઈ પાણીમાં ખારનો અંશ ઘણો હોવા છતાં તેને ઉકાળેઆ પછી તેમાંના ખારો અટલા બધા તો છુટા પડેછે અને તેની એકંદર ખારની રકમ એટલી તો આછી થાએછે કે તે પાણી અપમાં આવી શકેછે, રામજો કે એક પાણીના ખારની ડીગરી ૧૫°) છે નેતેને ઉકાળેઆ બાદ ૫°) થાએ તો સાચુ કેટલો ઓછો ખાખી રાકેરો. તેમાંના ખારો કેટલો ઓછા થાએઆ અને તે કેટલું વાપરવા લાયક થઈ પડેઉં. એવું જણાએલું છે કે દરએક ડીગરીએ શુમારે ૧૦) એન સાચુ દર ગાલને અપાવેછે, હઆને એક ગાલન પાણીમાં દશ એન સાચુનો નારા થાએઆ બાદ ખીન્ને જો સાચુ પાણીમાં પીગળે તેજ કામ આવી રાકે, તારે એ પ્રમાણે ૧૦૦) ગાલન ૧૫°) વાળું વાપરવું પડેઉં તો તેમાં ૨) પાંડ સાચુ ઉડી જશે.

૧° = દર ગાલને ૧૦) એન અસાખર ઉતરેછે તારે,

૧૫° = ,, ૧૫૦) એન અસાખર ઉતરશે,

૧૫૦ × ૧૦૦ = ,, ૧૫૦૦૦) એન હઆને ૨) પાંડ અસાખર થારો.

હવે એજ પાણીને ઉકાળેઆ પછી વાપરીસું તો તેમાં સાચુ ઓછો અપશે. કારણ ૧૫°) પરથી ૫°) અસાખરનો ખાર તેમાં રહી શકેછે; તારે નજદીક ૨) ભાગ સાચુ ઓછા અપરો.

જેમ પાણીને ઉકાળીને તેની ગ્યાસ ઠરાડી તેના ખારનો અંશ ઓછો થાએછે તેમજ તેને ઉકાળેઆ વગરખી તેની degree of hardness ઓછી થાઈ શકેછે તે રીતને Clarke's process for softening waters કહેછે. એ રીતમાં પાણીમાં પચેલી

આમને ચુનો નાખીને ખેંચી કાઢાડે છે, અને જે હેવી કારખાનીક આસ છુટી પડી કે carbonates of lime and magnesia તરીકે પાણીમાં વીગળી રહેલા આરો પણ છુટાં થાએ છે, અને તળીએ ખેરે છે. આએ પ્રમાણે આરો તળીએ ખસતી વેળા પાણીમાં જાહાડ પાનનો જે કચરો ધોવાએલો હોય તેથી જુદો પડે છે અને એ તળીએ બેઠા પછી ઉપરનું નીતરું પાણી જુદું કાઢાડી લેવામાં આવે છે. લંડનમાં નદીનું પાણી સાફ કરીને (જેમ હાલ કલકત્તામાં કરે છે તેમ) વાપરે છે. તે નદીના પાણીનો આરનો અંશ આએ રીત (Clarke's process) થી (૧૫) થી ઉતારીને ૩૦.૫) સાકાત્રણ ડીગરી તુલીક ઉતરાઈ રાકાએ છે કે જે ડીગરી તે પાણીને એક કલાક તુલીક ઉકાળીને કરીએ તો તેથીથી ઓછી છે.

યુરોપમાં કપડાં ધોવાના કામમાં જે 'હારડ' (hard) પાણી આવે છે હોય તે તેની hardness તોડવા એટલે તેમાંના આર કમી કરવા તેમાં washing soda (carbonate of soda) નાખે છે કે જે ચુનાના આરો વીગેરેને તળીએ ખેરાડે છે. એજ પ્રમાણે કોઈ તેવાં આરા પાણીમાં આએ સારી બનાવવી હોય તો તે પાણીને ઉકાળતી વખતે તેમાં 'સોડા' નાખવો કે જેથી કરી પાણી ચાહેનો કસ વધારે સારી તરેહથી ખેંચી લઈ શકે.

હવે આપણે જોઈએ કે આપણા શહેરને પોહોચતા વેઆરના પાણીની (degree of hardness) 'ડીગરી' કેટલી છે. ઈઆને તેમાં આરના કેટલા ભાગ છે તે આએ કોઠા ઉપરથી તમોને જણાશે કે ઉકાળેઆ અગાઉ ૪૦) ને ઉકાળેઆ બાદ ૨૦) છે, ઈઆને ૬૨ ગાલને એમાં એટલો ચુનાનો આર છે.

કે જે ૨) ગ્રેન ચુનાના ખાર (ચાક) ખરેખર જાણવો. આપણા રોહિરના ઘણાક કુવાઓનું પાણી પણ તપાસેઆમો આવેઉં છે અને કોઈનાખી ખારનો અંશ એટલો થોડો નથી.

પાણીમાં ખારો જાતજાતનાં આવેછે તેઓ મુખ્ય ઉપર જણાવેઆ છે. નીમક (chloride of sodium) એખી જોરો તો ખાર છે, અને પાણીથી ઉતરતો નિરજીવ ખારાક (inorganic food) આદમીને માટે નીમક છે. અને કોઈખી ખુદરતી પાણી એવું નથી કે જેમાં તે ઓછું વધતું નહી હોએ. વેઆરના પાણીમાં તેનો અતીરો થોડો ભાગ છે, પણ તે આએ કુવાના પાણીમાં જોરો તો અતીરો છે, નજીક દર ગાલને ૧૩) ગ્રેન છે. હરએક કોઈ પાણી શરરા અને પીવા લાયક હોવાને (best drinking water) તેમાંના એક-દર ખારની સંખેઆ દર ગાલને ૮) થી ૧૪) ગ્રેન તુલીકની જોઈસે, તેમાંના ખારનો અંશ (degree of hardness ૪°) થી ૫°) શુધી જોઈએ, અને આપણા પાણીમાં જોરો તો એજ રકમની અંદરના ખારો આવેલા છે. મુંબઈ ઇલાકાના ઘણા ખારાં લશ્કરી મથકોને પણ આવું શરરા પાણી મળતું નથી.

મુંબઈના જે જે કુવાઓ તપારોઆમો આવેઆ તેમાંના એકનાખી પાણીના ખારનો અંશ આટલો થોડો છે નહી.

આટલું વેર આપણે પાણીમાંનો નિરજીવ પદાર્થ ઇઆને ખાર વીરો બોલેઆ, હવે તેમાં પીગજેલો જીવંત પદાર્થ (organic matter) નો વીચાર કરીએ. પાણીમાં રોકડો જીવડા રહેછે, જેઓ સુક્ષ્મદર્શક યંત્ર વટેજ જણાઈ શકે. તેમજ માંછલીઓ અથવા મોટા જનાવરો પાણીમાં મરીને કોહોતાં હોએ તેનીખી દુરગંધી તેમાં પચેછે. ગટરો તથા સંડા-

રાત્રું પાણી કુવાઓમાં ઉતરેઆથી, ઈઆ નરક, પીરાબ, અને કારખાનાઓનો કચરો નદી નાંલા અને તળાવોમાં ધોવાએ-આથી તેઓનાં પાણીમાં એવી તરેહની દુરગંધી દાખલ થાએછે કે જેને organic impurity કહેછે. ઈઆને જીવંત પદાર્થો રાંબંધી દુરગંધી. જાહાડ પાનને કોણેતી વનસ્પતીથી નીપજતી દુરગંધી (vegetable organic matter) ને ઓળખવાસાર ઉપલી જાતની દુરગંધીને animal organic matter એમ કહેછે.

વેઆરના તળાવના ગાળેઆ વગરનાં પાણીની રસાયણીક તપાસ કરીને તેમાં પીગળેલા આર ઈત્યાદીની રકમો ઠરાવીને ઉપજાવી કહાડેલા કોણે પાંને ૨૦) માં આપેલા છે. તેમજ મુખધનાં કેટલાક કુવાઓના પાણીની પણ એજ તરેહથી તપાસ કરી તેઓનો એક કોણે પાંને ૨૨-૨૩ માં આપેલા છે. દરએક રકમપર અનુક્રમે નંબરો મેળી તેની સમજ પાંને ૨૧) માં જાહેર કરી છે.

વેઆરના તળ વનાં પાણીની રસાયણીક તપાસ.*

દર ગાલને
પાણીમાં ગ્રેન.

૧ ઝમકંદર આર	(Total solids)	૭.૭૦
(a) બળી શકે તેહેવો પદાર્થ	(Loss on ignition)	.૭૦
૨ ક્લોરીન	(Chlorine)૯૯
૩ સલ્ફ્યુરીક આસીડ	(Sulphuric acid)...	.૨૪
૪ ચુનો	(Lime)...	૧.૫૬
૫ મેગ્નેશીયમ	(Magnesia)૯૯
૬ આરનો અંશ (degrees of hardness) પા-	ડીગરી.	
ણીને ઉકાળેઆ અગાઉ	૪.૩૭	
૭ આરનો અંશ (degrees of hardness) પા-		
ણીને ઉકાળેઆ પછી	૨.૮૦	
૮ ઝમકંદર આક્સીજન પાણી ખાદ્ય આપેછે,		
(Total oxygen)૦૪૧	
૯ આમોન્યા ફ્રી (Ammonia Free).....	.૦૦૬ ૧	
૧૦ આમોન્યા “ આલ્બ્યુમીનાઇડ ” (Ammo-		
nia Albumenoid)૦૧૭	
૧૧ આમોન્યા નેટરેટસમાંથી કાઢેલો (Ammo-		
nia of Nitrates, &c.)૦૬૩	
રેગ ૨) કુટ લાંબી નળીમાં colour in stra-		
tum of 2 feet.....	લગરીકલીલો	
વાસ	(Odour).....	કંઈ નહીં.
સ્વાદ	(Taste)	“
રસાયણીક પરીક્ષા	(Reaction).....	‘ન્યુટ્રલ’ (neutral)

કચરા (Sediment) ની સુક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે કચેલી તપાસ.

* તારીખ ૬ દી ૧૮૭૨ જુનને દીને તળાવની સપાટી પરથી કાઢેલું પાણી.

૧. ઝેર રકમ અતાવેછે ઝેરકંદર ખાર વીગેરે પાણીમાં પીગ-
જેલો પદાર્થ.
- (a) ઝેર રકમ અતાવેછે જીવંત પદાર્થ જેલેલું કે જાહાડ પાંનનો
કચરો તથા જનાવરો સંબંધી દુરગંધી તથા ગરમીથી ઉડી
જાતો ઝેર ખારો.
૨. ઝેર રકમ અતાવેછે નીમકનું તત્વ તથા નીમકની જાતીનાં
ખારોનું તત્વ. કલોરીનનાં ૬૨ આ ગ્રેન તે ૬) ગ્રેન ની-
મકની ખરાબર જાણવા.
૩. ઝેર રકમ અતાવેછે 'સલફેટ' જાતીનાં ખારોની આસીડ જે
૪) તથા ૫) રકમમાં જનાવેલા પદાર્થો સાથે જોડાઈને રહેછે.
ઝેરના ૬૨ ૫) ગ્રેન તે ૮) ગ્રેન 'સલફેટ' ખરાબર જાણવા.
૬. ખારની ડીગરી ઝેર પાણીમાં ફેટલો શાશ્વ ખપેછે તેનું
માપ છે. ઝેરથી કરીને પાણીમાંનાં ચુનાની જાતીનાં ખા-
રોની રકમ નક્કી થાયછે. પાણી ઉકાળેઆ પછી તેમાંનાં
ખારો તળીઝેર બેસેચ કરીને તેમાં પીગજેલા ખારની રકમ
આપણી થાયછે જે ૭) મી રકમમાં માંડેલી ડીગરી અતા-
વી આપેછે.
- ૮ થી ૧૧ તુલકીની રકમો પાણીના જીવંત પદાર્થ સંબંધી જે દુર-
ગંધી હોય તેનું માપ અતાવેછે.
૮. ઝેર રકમ પરથી ઝેરકંદર જીવંત પદાર્થ વનસ્પતી તથા જી-
વજંતમાંથી મેળવેલો (organic impurity of vegetable
and ditto of animal origin) અશુદ્ધ કરીને કોહોતી
હાલતમાં હોય તેલેવો સમજાયછે. ઝેર રકમની આડ ૮)
ગણી શંખ્યા તે જીવંત પદાર્થ (organic matter) જાણવી.
૯. ઉપલીજ જાતનાં પદાર્થોનાં કોહોવાથી તૈઆર બની રહેલા
આમોન્યા.
૧૦. નેટ્રોજન વાળો જીવંત પદાર્થ (organic matter con-
taining nitrogenous animal matter) જેલેવો કે ગટર
વીગેરેની દુરગંધીમાંથી એકશ રસાયણી કરીઆ લાગુ
કરીને ઉપજાવી કાઢાડેલા આમોન્યા. આ જાતનો આ-
મોન્યા સારા પીવા લાયક પાણીમાં ૬૨ ગાલને .૦૦૫૬
ગ્રેનથી વધુ જોઈએ નહી.
૧૧. ઝેર રકમ પણ ઉપલીજ જાતના પદાર્થોમાંથી નીપજતાં
ખારો એકસ કરીઆ લાગુ પાડી આમોન્યા ઉપજાવી
કાઢાડેલા અતાવેછે.

મુંબઈ શહેરનાં કેટલાક કુવાઓનાં

કુવાની જગ્યા અથવા નંબર.	૧ એકંદર ખાર.	A ખજીરાકે તોલેવો પદાર્થ.	૨ કલોરીન.	૩ સલ્ફ્યુરિક આસીડ.
૧. મોતીરાની ગલી ઘર નંબર ૩) માંનો કુવો.....	૧૦૩.૮૮	૫.૬૦	૩૫.૭૧	૮.૧૨
૨. સીમનાં રસતા પર ઘર નંબર ૨) ની પાછળનો કુવો.	૩૯.૨૦	૩.૯૨	૧૧.૬૮	૨.૧૧
૩. ઉમરખાડી કુડલા મુંડલનો મોહોલો	૭૧.૬૮	૧.૬૮	૧૮.૮૮	૪.૬૧
૪. બરીચકાંડી રોડ કુવો નંબર ૧૨૫) વાળો	૧૦૭.૮૦	૨.૫૨	૧૫.૯૦	૭.૪૦
૫. જકરીઆનાં બંદરનાં રસતા- પર આવેલો કુવો	૧૮.૨૦	૧.૪૦	૩.૧૧	૦.૮૬
૬. ફુલસવાડી ઘરા નાં ૫૩-૪- ૫-૬માં વપરાતો કુવો	૯૭.૪૪	૧૫.૩૨	૧૭.૩૯	૬.૪૪
૭. ઝાવોખાની વાડી મોહોલો કુવો	૯૮.૦૮	૨.૮૦	૧૬.૪૦	૬.૪૪
૮. ચંદનવાડીના રસતો ઘર નંબર ૬૫) માંનો કુવો	૧૧૬.૭૬	૧૨.૩૨	૧૯.૩૮	૭.૩૧
૯. નાંખોદાની વાડી ચાપાટી ગી- રમાં કુવો પેહોલો	૯૭.૪૪		૨૧.૭૭	૮.૨૬
૧૦. નાંખોદાની વાડી ચાપાટી ગી- રમાં કુવો ખીજો	૬૪.૮૨		૧૩.૮૨	૪.૫૧
૧૧. ગોવાલીઆ તળાવ પર આવે- લો કુવો	૧૫.૬૮		૨.૭૬	૦.૩૪
૧૨. તારા નાઠકીનની વાડી માંહે- લો કુવો	૮૫.૧૨		૧૬.૭૦	૮.૭૪
૧૩. અલોચ્છનસ મીલનાં કંપા- ઉંડમાં આવેલો કુવો.....	૫૬.૪૨		૧૫.૫૩	૪.૩૩
૧૪. દોન તાડનો ખીજો મોહોલો —મરાઠુદવાળો કુવો	૩૮.૯૯		૮.૮૫	૧.૮૮
૧૫. જલ રોડ ઉતર આશુ કુવો ઘર નંબર ૧૨૦)	૩૩.૬૦		૬.૫૬	૦.૫૩
૧૬. કરેલવાડી ચરની રોડ ઘર નં- બર ૧૦ માંનો કુવો	૧૦૦.૫૨	૧૩.૧૬	૨૧.૩૭	૪.૩૨

§ પેલ્લાં ૮ કુવાનાં પાણીની હાર્ડનેસની ડીગરી એટલે જે ખારનો અંશ પાણીને

પાણીની રસાયણીક તપાસ.

૪	૫	૭	૮	૯	૧૦	૧૧
ચુનો.	મોગની- રોજી.	આરનો અંશ. ડીગરી.	અંકદરઆ કસીજન પાણી આદ આપેદર.	આમો- ન્યા છુટા	આમો- ન્યા આ- લખ્યુ- મીનાદ/૩	આમોન્યા નંદરેસદ/ ત્યાદીમાંથી કાઢાડેલો.
૧૩.૩૦	૧૨.૬૦	૨૨.૭૫	૦. ૦૫૧	૦. ૦૦૮	.૦૧૬	૧.૩૪૪
૮.૭૮	૪.૬૮	૧૦. ૫	૦. ૦૩૨	૦. ૦૧૪	.૦૨૦	.૬૭૨
૧૦.૦૩	૬.૧૫	૨. ૮	૦. ૧૩૧	૦. ૦૧૫	.૦૨૯	.૬૭૨
૧૫.૦૫	૯.૯૯	૨૦. ૩	૦. ૦૫૧	૦. ૦૧૮	.૦૨૮	૨.૧૦૦
૮.૫૫	.૫૦	૩. ૬	૦. ૦૧૬	૦. ૦૦૮	.૦૦૭	.૨૧૦
૧૪.૮૨	૫.૯૫	૧૬. ૧	૦. ૦૨૬	૦. ૦૦૮	.૦૧૮	૫.૮૬૦
૧૪.૯૦	૫.૬૮	૧૬. ૮	૦. ૦૩૭	૦. ૦૦૯	.૦૧૨	૪.૬૨૦
૧૭.૫૬	૧૧.૧૦	૨. ૫	૦. ૧૦૭	૦. ૨૩૫	.૨૪૬	૫.૮૮૦
૭.૯૮	૧૪.૩૩	૫૦. ૧	૦.૦૫૨૫	૦.૦૦૨૨	.૦૧૪૦	.૦૮૨૦
૬.૭૪	૧૧.૭૮	૪૧. ૪	૦.૦૮૪૦	૦.૦૦૧૦	.૦૧૪૦	.૦૩૦૦
૩.૯૩	.૮૭	૮. ૧	૦.૦૨૪૫	૦.૦૧૦૫	.૦૦૭૦	.૦૭૩૫
૮.૮૯	૧૦.૮૮	૪૩. ૭	૦.૦૨૩૦	૦.૦૦૫૫	.૦૧૦૫	.૩૫૦૦
૧૪.૧૯	૨.૯૮	૩૩. ૯	૦.૦૩૫૦	૦.૦૨૧૧	.૦૧૦૪	.૦૮૪૦
૫.૫૮	૨.૪૦	૧૬. ૫	૦.૦૯૧૮	૦.૦૦૭૩	.૦૧૯૬	.૫૨૦૦
૭.૧૫	૧.૮૦	૧૭. ૨	૦.૦૩૫૦	૦.૦૦૨૧	.૦૧૦૫	.૫૨૦૦
૬.૭૪	૯.૮૯	૨૩. ૧	.૦૬૬૩	૦.૦૧૪૧	.૦૨૧૭	.૫૮૮

ઊંડાણે આ પદ્ધતિ જથ્થાવેલી છે અને બાકી નાની ડીગરી ઊંડાણે આ બીના ગણી કાઢેલી છે.

હરએક પાણીની તપાસ કરવામાં તેમાં જીવંત પદાર્થ સંબંધી દુરગંધી કેહેવી અને કેટલી છે તે ડરાવવું ધણુંજ અગત્યનું છે. કારણ હાલ પુરી ખાતરી થાએ તેવી તરેહથી શાયેત થાઈ ચુકું છે કે પાણીમાં આએ જાતની દુરગંધી એ ઘણા ખરા રોગોનું મુળ છે. ખસુસ કરીને પેઠનો મરજ, કાલેરા, ‘ટાઈફાઈડ ફીવર’ એટલે જ એક એવી જાતનો તાપ કે જેમાં પેટ ઉતરેછે એ તરણે રોગોનું અથવા તો તે રોગોના ફેલાવાનું મુળ કારણ પાણીમાંની (animal impurity) જીવંત પદાર્થમાંથી નીકળતી દુરગંધી છે. લંડનના એક ચોકસા ભાગમાં ૧૮૫૦ માં કાલેરા એટલા તો જોરથી ચાલેઓ કે ૯ દાહાડાના ટુંક અરશામાં ૬૩૮) વારના ઘેરામાં (213 radius) રેહેનારી વસતીમાં ૪૬૮) લોક તેના ભાગ થાઈ પડેઆ. તેથી એની તપાસ પ્રિવી કાઉનસીલના એક ખાસ કમિટી ડાક્ટરને હાથે કરાવી કે એ રોગનું આવી તરેહથી ફેલાવાનું કારણ શોધી કાઢાઉ. તેણે કરેલી તપાસથી જણાએઉં કે ઘણા ખરા લોકના વાપરવામાં Broad Street pump નું પાણી આવતું હતું. એ પાણી પીવામાં મીઠું અને તાજું લાગતું હતું પણ તે તેની (analysis) રસાયણી તપાસ કીધાથી તેમાં અતીશે જીવંત પદાર્થ સંબંધી દુરગંધી (organic impurity) જણાઈ, અને ૮ મી સપ્ટેમ્બરે ડાક્ટર સ્નોની ફરમાશથી એ કુવાપર જડેલા બ્રમખાનો હાથો શરકારે કહડાવી નાખેઓ કે કોઈને એનું પાણી પીવાને મળે નહી અને તારથી કાલેરા નરમ પડીને નાબુદ થાએઓ. પાછળથી ખોળ કરતાં જણાએઉં કે કુવાની પારોના ધરની ગટર કુવામાં ફાટી હતી અને તેનું નરખ પાણીમાં ઉતરતું હતું.

લંડનના રેજીસ્ટ્રાર જનરલે એજ વરશમાં ખોળ કરીને

પાણીની દુરગંધીનો સંબંધ કાલેરા રાથે ફેટો છે તે જાહેર કરેલું છે. લંડનના એક ચોકશા ભાગને બે કંપનીઓ પાણી પુરું પાડેલું લાન્સેથ અને સાઉથવર્ક. પેહેલી કંપની ૨૬) હજાર ધરોને પાણી પોહોચાડતી અને ખીજી ૪૦) હજાર ધરોને; એટલા ધરની વરાતીમાં ૪ અડવાડીઆની મુદતમાં ૩૩૪) જણ કાલેરાથી મરણ પામ્યા. જેમના ૨૮૬) જણને સાઉથવર્ક કંપનીનું દુરગંધી ભરેલું પાણી પોહોચતું હતું તે બાકીના ૪૮) જણમાં ૧૪) જણને લાન્સેથ કંપનીનું પાણી પીવાને મળતું હતું. એ કંપનીના પાણીની તપાસ કરતાં જણાડે કે તેમાંની (organic impurity) જીવંત પદાર્થ સંબંધી દુરગંધી ખીજી કંપનીના પાણી થાને નજદીક ૪) ગણી ઓછી હતી. અહીં ખરાબ પાણી પીનારાઓમાંના દર દશ હજાર ધરે ૭૧) જણ કાલેરાના ભોગ થાઈ પડેલા અને લાન્સેથ કંપનીનું પાણી વાપરનારાઓમાં દર દશ હજાર ધરે માત્ર ૫) જણનેજ કાલેરા થાએઓ.

એજ પ્રમાણે બરલીનમાં ૧૮૬૫ માં કાલેરા ચાલેઓ તારે જણાએલું છે જે ધરોને સાઈ પાણી પીવાને મળતું તેવાં ધરો-માંના માત્ર દર શોએ ૩૬) ધરોમાં કાલેરા જણાએએ ને ખરાબ પાણીવાળા ધરોમાંના દર શોએ ૫૨) ધરોમાં કાલેરા જણાએઓ.

આ બધા દાખલાઓ આપી હું અહીં એમ નહી સમજવા માગતો કે જે પાણીમાં જીવંત પદાર્થ સંબંધી દુરગંધો હોએ તો પાણી કાલેરા ઉત્પન્ન કરેછે. કારણ જે તેમ હોતો તો આપણા શહેરમાં વેઆરનું ચોખું અને નીરોગી પાણી આવેલું તે આગાઉ જેવું દુરગંધી ભરેલું પાણી આપણી વસતીના વાપરવાનો આ-

વતું હતું તો તેથી આ રોગ આપણી બોલેણી વરતીને કંઈ થોડો નારા નહી કરતો, ઈઆને ખીજી રીતે બોલીએ તો કાલેરાનું જોર તે પાણીની આપ્તે જતની દુરગંધી છે, એમ સાથેત નથી થતું. એટલુંજ માતર ફરે છે કે દુરગંધી બરેલું પાણી જથુક વાપરે-આથી કાલેરાનો રોગ આપણા શરીરને જલદીથી ને સેહેલેથી લાયુ પડી શકે છે, અને તેટલામાંજ એવા રોગથી બચવાનો ઉપાય ચોખું પાણી વાપરવું એ છે.

આપણા રોહેરના જે જે ભાગમાં ૧૮૭૦ માં કાલેરા ઘણો જણાએઓ તેટલાઓની વસતીના વાપરવામાં આવતાં પાણીની તપાસ થાએલી છે અને તે પરથીખી સાફ જણાએલું છે કે ચંદનવાડી, ફાલુસવાડી, જકરીઆ બંદર, ઊમરઆડી અને જવોબાની વાડી એવા એવા લત્તાઓ પરના કુવાના પાણીઓ તદન પીવાને નાલાએક જણાએલા છે. એ લત્તાઓના કુવાના પાણીમાં ખારનો ભાગ દર ગાલને ૪૦ : ૭૦ : ૧૦૧ : ૧૧૬ ગ્રેન તુલક જણાએલો છે, એટલુંજ નહીં પણ તે કોહતી વનસ્પતી અને ખીજી તેવી દુરગંધી પણ અતીરો જણાએલી છે. (જીવો ગટર તથા પાણીની બાથેમાં બેઠેલાં કમીરાનનો રીપોર્ટ.)

આપણા રોહેરના ઘણા ખરા કુવાઓનું પાણી એટલું તો ખરાબ અને પીવાને મુદલ લાએક જણાએકું નથી કે આપણો આગળો હેલ્થ આફીસર ડાક્ટર લમ્સડન તેઓવીરો કમીરાન પારો કેહેતાં બોલેઓ છે કે જે કાએદાથી તેને સતા મળતી હોએ તો તે એવા શંધા કુવા બંધ પાડવાની ફરજ પાડેઆવીના રહે નહી. ઘણા ખરા ઘરોમાં કુવો અને સંડરા ઈઆને ઘરની ગટર એ બંધે એટલાં તો નજદીક હોએ છે કે એમાંની દુરગંધી કુવાનાં પાણીમાં ઉતરીઆવીના રહે નહી.

કારણ હરએક કુવો ૬૦ થી તે ૮૦ ફુટની હંડાઈ તુલીક તેની આરાપારાની પોચી મટેડીની જમીનમાંથી ૨૦૦ ફુટ વ્યાસ (diameter) ની ઈઆને ૬૦૦ ફુટના ઘેરા જેટલી જગોમાંથી પાણી ચુરોછે. એ ઉપરથી તમે શમજી શકશો કે છાલકા કુવાઓનાં પાણીમાં ગટર તથા સંડારાની નજીશાઈ કુવામાં કેમ ઉતરેછે. પેહેલાં થોડુંક સુધી તો જમીનમાંથી પાણી પેવરા થાતી વળા તે જાણે એક ગળની (filter) માંથી ગળાતું હોએ તે-મજ જમીનની માટીમાંથી ગળાધને જશે, પણ જેહવી જમીન તર થાઈ કે તેમાંથી પાણી ગળાધને સાફ થાવાનું બંધ પડશે, અને ખરાબ પાણી કુવાની દેવાલ તુલીક તેની દુરગંધી સાથે લઇને આવી પોહોચશે.

પાણીમાં આવી તરેહથી ગટરને સંડારાની નજીશાઈ તથા કોહોંતી વનસ્પતીની દુરગંધી પેવરા થાએઆ બાદ તેના સ્વાદ ઈઆ વારામાં કંઈપણ ફરક પડતો નથી, એઓ તો જેહવાને તેહેવાંજ રેહેછે, એની પરીક્ષા તો રશાયણી તપારા ક્રીધાથીજ થાએછે કે જેવીશો આગળ ખુલાશો કરીશ.

આપણી પોતાની પ્રેસીડનશીમાં પંડરપુરની જાતરાની વળા અગાઉ કાલેરા જે જોરમાં ફેલાતો હતો તેનું કારણ પણ જો-શો તો મેલું પાણી-નરખથી ભરાએલું પાણી-તેનું કારણ છે. તે એમ કે જાતરાનાં દેહેરાંની પડોશમાં આવેલી નદીમાં ખીઆરા ગરીબ હીંદુઓ પોતાનું પાપ કાપી નાખવા સ્નાન કરેછે અને જે નદીમાં પોતાના અંગ અને વસ્તરનો ખાંડીબંધ મેલ ધોઈ નાંખેછે તેજ નદીને ક્રીનારે જાએ જહરખી જાએછે, અને એમ ક્રીધાથી હજારો માણસોના નરખના થશે નદીનાં પાણીની શપાટીપર કલાકોના કલાકો શુધી તરતા રેહેછે. એવા નરખથી

ગોંધાએલા પાણીમાં ખીચારો ભોજો પણ અંજલો હોંદુ-પછી તે ભટ હોવા ઇઆ શાકુ હોવા કે આપણી શુધ્ધરેલી મુંબઈનો કોઈ ભાટીઓ ઇઆ પરબુ હોવા-તો તેખી પોતાના હાથથી નરખના થશેને બાજુ કરી પોતાનો પાક લોટો નદીમો કુખાવે-છે. અને તેનું પાણી પોતાના જીવભાઈ તથા કખીલા શાય મધુર પાણી શમજી વગર ધારતીએ પીએછે. અલખતાં આવી ગલીચી પેટમાં ગઆથી કાલેરા તથા તાપ નહી કાંએ ઉભળે.

નરખ અને ગટરોની ગલીચી પાણીમા પેવરા થાએઆથી Typhoid Fever ઇઆને એક એવી તાપ કે જે પોતાના વખતરાર ઉતરેછે અને જેમાં પેટ ઘણું કરીને ઘણા આવેછે તેવી તાપ ઉત્પન્ન થાએછે. એ વાત ઘણીજ પકેપણે હાલ મુકરર થાઈ છે અને એ વીરોની શાહાદતો ઘણીખી મળેલી છે. જીવંત પદાર્થ શંખંધી ગલીચીવાળા પાણીની આવી અશરનો એક ઘણો-જ માતેબર દાખલો Hygiene of air and water ચોપડીમાં આપેછે તે એ છે કે 'એસેકસ' ના એક ગામડામો એકાએક આવી તાપ ઉભળી તેની તપાસ કરતાં માલમ પડેઉંકે તે ગામ-ડામો ૧૧ કુવા હતા અને ૨૦૦) આદમીની વસ્તી હતી તેમાંથી ૪૫)જણ તાપે પડેલા હતા. હવે એ ૪૫ માંના ૪૨)એક ચોક્કસ કુવનું પાણી પીતા હતા. બધા કુવાઓમાંના પાણી એકજ શરખી શપાટીએ ઉભેલાં હતાં, પણ તે પેલા કુવાની માતર ૩૫ વારને છેડે એક એવી સંડારા આવેલી હતી કે જેમાં જે શખરને પેહેલાં એવી તાપ આવી તેનો જહોડ પડો હોતો.

૧૮૬૨ માં મીઉનીઅ-રોહેરની રીજમીટની ખરાકમાં Typhoid Fever એકાએક જોરમાં ઉભળી આવી તેનો

રાખ્ય પણ પાણીમાં નરખ ભેળાઆથી જાણાએઓ કારણ તે પાણી વાપરવાનું બંધ કીધું કે તાપ મટી ગઈ.

છેલા (Indian Sanitary Report) માંની એનેજ મળતો એક દાખલો મેં વાંચ્યો છે. * * *

એ દાખલા એકકેરે મેળી આપણા પોતાનાં શહેરમાં જોશો તો એ જાતની તાપ જરથી વેઆરનું પાણી બહુ વાપરેઆમો આવેલું છે તારથી કમ થાતી જાણાએછે. અને એવું મત મને યોગજ દાહાડની વાતપર આપણા શહેરના એક પંકાએલા ડક્ટર મીં નારાયણ દાજી એવણે જાણાવેલું છે.

પાણીથી તાપ-થંડ તાપ (Malarious Fevers) જે કુઈ-નાંનથી અટકાવી શકાએછે તેવી તાપો આવેછે એ વાત આપણા દેશીઓ ધણી માનેછે. નીલગીરીની નીચે મલબાર કેરા-ઠાપર આવેલા વઘનાડનો જીહ્વો જાંહાં કાશી ધણી પાકેછે તે તાપને વાસ્તે સઉ કોઈમાં મરાડુર છે અને અહીંનાં પાણીથી તાપ તથા તાપતલીના દરદો યાએછે એવું તાંહાંના લોક પણ માનેછે. મધરાજની સીંચીલ સરવીસનો એક અમલદાર નામે મીં બેંટીગટન એણે પોતાની એ બાબેની અજમાએશ ઉપરથી એક રેશાલો છપાવેઓ છે કે જેમાં તે ધણાક દાખલાઓ આવી બતલાવી આપેછે કે જે જે એડાંઓમાં તળાવનું ઈઆતો નાળાનું પાણી વાપરવામો આવેછે તહીં તાપનો રોગ ચાલેછે, અને જેઓને શાક જહરાનું પાણી કે કુવાનું પાણી મળેછે તેવા એડાંઓમાં તાપ નથી આવતી, જે કે રાંધા એડાગામો એકમેકની નજદીક અને તાપની હવામો આવેલાં છે. એક એડામો નાળાનું પાણી તથા કુવાનું પાણી એ બધે વાપરવામો આવતું હતું અને જેઓ નાળાનું પાણી વાપરતા હતા તેઓમાંજ માતર તાપ

જાએજ હતી. તેમજ તલેવારી નામના એજ જીલાના એકની આખી વસ્તીને તાપ આવતી હતી અને કોઈ પણ તાપથી બચતું નહીં હતું. અહીં મી૦ બેંટીગટને એક કુવા ખોદાવેએ અને તારથી તાપ નાબુદ થાઈ તે કુવા ખોદાવેઆને આજે ૧૪) વરસ થાએઆ તોખી તાપે પાછો દેખાવ દીધો નથી.

એથી ને એક ઘણોજ ખાતરી ભરેલો દાખલો મેલાં પાણી-થી તાપ થાએછે તે બાબેનો ફરાતસમાં જાણાએલો છે તે એકે (૦૦) ફરેચ શેલજરો આલજીઅરસથી મારસેલસ ખાતે ૩) વાંદાંણોમાં રવાને કીધામે આવેઆ. ત્રણે વાંદાંણો મારસેલસના બંદરે એકજ દીને આવી પોહ્યેચ્યાં પણ એમનાં બે વાંદાંણમાં (૬૦) શેલજરો ભરેલા હતા કે જેઓમાંનો એકુખી આજરી ઉતરીઓ નહીં. તરીજું વાંદાંણુ ‘આરગો’ માં ૧૨૦) માણુશો ચડેલાં હતાં કે જેઓમાંના ૧૩) જણુ રાફરમેજ તાપથી મરણ પામેઆં અને બાકીના ૧૦૭) જણુમોથી ૯૮) જણુ તરેહવાર જાતની તાપથી ખીમાર થાઈને ઉતરેઆં. વળી એમાં અચરત શરીખું એ હતું કે એજ વાંદાંણુનો એકુખી ખલાશી કે અમલદાર આજરી પડેઓ નહીં હોતો. તમામ શેલજરો વાંદાંણુપર ચઢેઆ અગાઉ એકજશરીખી ખાધખોરાકી વીગેરેની હાલતમાં હતાં અને રાંધા એકજ જાતની હવામોથી આવેલા હતા. એ તરીજાં વાંદાંણુના ખલાશી તથા શેલજરો સફરમાં એકજશરીખી હવામે હતા તેથી હવાની અશરતો કાંઈ પણ હુએએજ નહીં. ખોરાક તો રાંધાને એકશરીખો મળતો હતો તોખી આ પ્રમાણે તાપ આવવાનું કારણ શું? તેથી ચોક્કસી કરતાં જણાએઉં કે ખીજ વાંદાંણુમે પીવાને વાસતે જે પાણી ભરેલું હતું તે સાફ હતું, અને ‘આરગો’ ના શેલજરો સાફ ભરેલું પાણી

નાળાનું પાણી (marsh water) હતું કે જોનો વાશ અને સ્વાદ પણ કંઈ રીતે નાપસંદ હતો, અને ખલાશીઓનું પીવાનું પાણી તો જીદુંજ પણ શાફ હતું. આ શાહાદત પરથી કોઈનીખી ખાતરી થાએઆવીના રહેશે નહીં કે એક ખરાબ પાણીની અસર તાપ ઉત્પન્ન કરવામાં આવી તરેહથી થાઈ શકેછે.

જંગલ ખાતાના તથા ઇંજનેર લોક વીગેરે જેઓને કામસર તાપથી ભરેલા જંગલોમાં ફરવું પડેછે તેઓ તાપથી બચવા પાણીની ઘણી ઓકશાઈ રાખેછે અને બનતાં શુધી ખીર, શોડા વીગેરે પીધને ચલાવેછે, અને પાણી જો વાપરવું પડેતું તો તે ઉકાળીને ઈઆ તો તેની આહે બનાવીને પીએછે.

તાપ, કાલેરા અને 'ઠાઈફાઈડ' એ ત્રણે રોગો પાણીના કરતાં હવાની મારફતે ઘણો ફેલાવો પામી શકેછે પણ પાણીના દ્વારે એ રોગોનું જેહર આંગમાં દાખલ થાએ અને હવાની મારફતે આપણા દમ વાટે એનાં ખીં જોહીમાં પેવરા થાએ, તેમાં ફરક માતર એટલોજ કે પાણીની મારફતે એ રોગો આપણા શરીરમાં ઉતાવળથી ધર કરી શકેછે. ગરો અને સંડારાના નરખની બોઓથી 'ઠાઈફાઈડ' થાએછે ખરો, પણ તે તેના કરતાં જો પાણીમાં નરખ બોજાએતું ને તે પાણી વાપરવામાં આવેતું તો જરૂર વગર વીલખે એ તાપ લાગુ પડવાની, ઈઆ તો આપણી શરીરને તે તાપ રોહેલથી લાગુ પડી શકે એહેથી હાલતમાં તે આવવાનું.

પાણીનો શંખંધ ખીજ કટલાક રોગો સાથે કટલો છે તે જણાવવા વખત ઘણો રોકવો પડેછે કર્મને ફક્ત અતરે જણાઉં છું કે સીંધ અને કછના રેતીવાળા મુલકોમાં પથરીનો મરજ જે ઘણો જોએઆમાં આવેછે તેખી તહીંના પાણીનેજ લીધે છે.

કેટલાક આમડીના રોગો જેવાં કે દીલ્હીમા થાતા કુલ્હા (Delhi boil), નાશ્ ચ્મિયે 'વાત્તા,' વરોરી ગરદનમા થાચ્મિયે તે (goitre), અને કેટલીક જાતના કરમા (worms) પેટમાં થાચ્મિયે તે, વીગેરે પાણીથી થાચ્મિયે ચ્મિયું હાલમાં વિદ્યાની શોધે સાબોત કરેલું છે.

ચ્મિ પ્રમાણે તમાચ્મિ જોચ્મિલું છે કે પાણીની મારફતે ધણી જાતના રોગો આપણા શરીરમાં ધર કરેછે, ધણી તરેહથી આપણી તંદુરસ્તીમાં ખલલ પડેછે અને આપણો જાન જોખમ-મા રેડેછે.

પાણીમાં મોહોટી અવગુણ કરનારી ચીજ તે તેમાં પચેત્રી જીવંતપદાર્થ (organic impurity) છે. પાણીમાં પીગજેલો આર (inorganic impurity) ના કરતાં તેમાં ધાવાચ્મિલો જાહાડ પાનનો કચરો અને ગટરો વીગેરેનો મેલ જો તેમાં ઉગ-જેચ્મિ હોચ્મિ તો તેથી ધણુંજ ખીલવું જોઈચ્મિયે. ઉપર જણાવેલા કેટલાક રોગોની ઉત્પત્તી પણ ચ્મિજ ચીજને લીધે છે, અને વાંધા ભરેલી ચીજ પાણીમાં ચ્મિજ મુખ્ય કરીને છે. પાણીની તપાસ કરતી વેળા ચ્મિ ચીજોનો અડરોગે કાહાડવાની ધણીક રીતો છે જેમાંથી બે તરણ તમાને બતાવી છે.

વેઆરના પાણીના કોઠામા ૮-૧૧ રકમોથી તેમાં આવી દુરગંધી કેટલી છે તે શમજાચ્મિયે, તે વીરોની શમજ હવે તમાને ટુંકમો આપુંછું. * * * *

હરચ્મિક પાણીનો સ્વાદ, વાસ ઈઆ રંગ જોઈ ને તે પીવાલાયક છે અને તેમાં કેટલી વાંધા ભરેલી ચીજો પીગજેલી છે કે નહી તે કેહેવાઈ શકવાનું નથી, તોખી તો ચ્મિવી તપાસ પાણીની કરવી જરૂરની છે. પાણીને ૨) કુટ લાંખી અને ચ્મિક ઇંચ પોહોળી

નળીમાંથી જોએઆથી તેમાં જો જીવંત પદાર્થો તરતી હોએ છે તો તેનો રંગ પીણા, લીણા અથવા બહુ જણાએ છે.

સુદૃઢદર્શક યંત્રથી પાણીના કચરાને તપાસેઆમો આવે છે અને તેમાં જે જીવનના બારીક જનવરો જોએઆમો આવે છે તેપરથી તે અવશ્યુ કરે છે કે નહી તેની કેહેવાને બની આવે છે. જો તેમાં માહોટી જીવનના કીડ (infusoria) જોએઆમો આવે તો જાણવું કે પાણીનો જીવંત પદાર્થ (organic matter) ધણો હોવો જોએ.

આએ તરેહથી પાણીની તપાસ કરીને તે પીવા લાયક છે કે નહી, તેમાં ગટરનું પાણી ઈઆ કોહોતી વનસ્પતી ઉતરેલી છે કે નહીં; તેમાં ખારનો ભાગ કેટલો અને કેવો છે તે શંકું ઠરાવી શકાએ છે. જે બાબદોમાં તે પીવાલાએક નહીં હોએ તો તેને ગાળવાની ઈઆ ઉકાળીને પાકું ગાળવાની ભલામણ કરેઆમો આવે છે.

હવે પાણી ગાળવાની રીત આપણા લોકોને મુદલ ખબર નથી. કપડાંમાં ગાળેઆથી માતર જડા કચરો તેમાંથી દુર થાએ પણ તેથી પાણી સાફ થાતું નથી. પાણીને સાફ કરવાને કોલમા અને રેતીના ‘ફીલ્ટરો’ બનાવેઆમાં આવે છે કે જેવીશે લંબાણથી બોલવાને મને વખત નથી. વેઆરનું પાણી તલાવમોથી નીકળીને નળમાં દાખલ થાતાં તેને રેતીના પડમોથી ગાળવાની ભલામણ ડકટર લાયને કીધેલી છે પણ તે તેમ કીધુંય તો નળમાંના પાણીની ઉપર આખા તળાવના પાણીનો જે દાખ પડેય અને જેથી તે આપણા રોહિરના દુરના તથા જંઆમો જંઆ ભાગોને પોહોચી શકે છે તે જતો રેહે કરીને કોઈ તેવી ગોફવણ ઇજનેરો કરી શકતા નથી; વાસ્તે આપણા

લોકોને લાજમ છે કે નળનું પાણી ગાળીને સાફ પીવાલાયક કરવા શીલટરો ઘરમાં વાપરવાં. એવું જણાવેલું છે કે magnetic oxide of iron એ ચીજ પાણીની organic matter ને ઘણી ખરી પોતામો ચુશી રાખે છે તેથી તે અને કોલસાને દબાવી તેના થાળી જેહેવા કટકાઓ ટાંચોમાં જડી પાણી ગાળવાનું વાસણ બનાવેઆમો આવે છે કે જેને magnetic carbide filter કહે છે. તે શીવાએ ખીજ બધી જાતના બનાવેલા ‘શીલટરો’ હજારો જાણવાં હઆને તેવા શીલટરથી પાણી મન-માગતું સાફ થાઈ શકશે નહીં.

હવે આટલું બધું સાંભળેઆ પછી કદાચ તમો પુછશો કે જરે વેઆરનું પાણી આટલું બધું સરસ અને પીવાલાયક ધારેઆમો આવે છે તારે તેથી આપણા રોહિરની વસ્તીની તંદુ-રસ્તીમાં શું ફાવેદો થાએઓ છે તે કહેવો. એજ કીસમનો સ-વાલ આપણા રોહિરનો ધુંધી હૃદય આશીસર ડકટર હથુલેટને હીંદુસ્થાનની સરકારના સાનીટરી કમીશનર એણે ૧૮૭૦ માં કરેઓ હતો. અશુસ કરીને તે કાલેરાની સંબંધમાં હતો; તે એમ કે જરથી વેઆરનું સાફ પાણી રોહિરમાં પોહોચતું થાએઉં છે તા-રથી કાલેરા કમતી થાએઓ છે કે નહીં? એના જબાબમાં ડકટર હથુલેટ આપણા રોહિરની મરતીઉકની નોંધ ઉપરથીજ (statistics) હીસાબ આપેઓ છે તે ઉપરથી સાફ જણાઈ આવે છે કે જરથી વેઆરનું પાણી વસ્તીના મોહોટા ભાગના વાપરવામો આવેઉં તારથી કાલેરા યેરાક કમતી થાતો ગીઓ છે. ડકટર હથુલેટના ૧૮૭૨ ના તરીજ હફતાના રીપોર્ટમાં એ બાબે વીગતવારે હીસાબ છપાએજો છે. તેણે ૧૮૫૪ થી ૫૬ તુલીક, અને ૧૮૬૦ થી ૬૫, તથા ૧૮૬૫ થી ૭૦ તુલીકની તરણ

મુદતો પકડીને એ વરસોના અરસામાં કાલેરાએ ફેટલા જાણુનો
 ભોગ કીધો છે તેની રકમ જાણાવી છે. પેહેલાં ૬ વરસના અર-
 શામો જરે વેચારનું પાણી મુદતે આવેલું નહીં હતું તારે કાલે-
 રાથી એકંદર ૧૧,૨૭૯ મરણ નોંધાએલાં છે. ૧૮૬૦ માં વેચા-
 રનું પાણી પ્રથમ આવેલું પણ તે લોકના વેહેમો અને જાતી-
 ભેદને કીધે એ પાણીનો ઉપયોગ ઘણો હતો નહીં. ૧૮૬૦થી
 ૬૫ સુધીના બીજા છ વરસની મુદતમાં ઘણો થાએલો હતો
 તેટલાં વરસોમાં ૧૫,૭૧૫ મરણો ફક્ત કાલેરાથી નોંધાએલાં છે.
 ૧૮૬૦ થી ૬૫ સુધીમાં મુંબઈમાં દોલતની રેલછેલ થાતી
 હતી અને ગામેગામના લોક બંધા રોજગારને કીધે અતીરો ઉતરી
 પડેઆ હતા અને વસ્તીમાં વધારો ઘણો થાએલો હતો, તે જોતાં
 ઉપલી રકમ જો કે પેહેલી મુદતના કરતાં વધતી છે તોપી વસ્તીની
 રાંખેઆ તરફ જોતાં નાણાંની જાણુવી. કારણ ફક્ત એકજ વરસ
 ૧૮૫૧ માં જરે મુંબઈની વસ્તી આજના જટલીબી નહીં હતી
 તારે ૫,૪૮૫ મરણો એજ મરજથી નોંધાએલાં છે, અને ૧૮૬૪માં
 જરે મુંબઈ અતીથે વસેલું હતું તારે ૪,૮૦૭ મરણો નીપજેઆં
 તે વસ્તી પ્રમાણે કંઈ મોહોટી રાંખેઆ નહીં ફેલેવાએ. ૧૮૬૫ થી
 ૭૧ સુધીની બીજા છ વરસોની મુદત હીસાબમાં પકડીએ કે
 જે વેળા વેચારનું પાણી વસ્તીના ઘણાખરા ભાગના પીવામો
 આવતું ગયું છે. એ વરસોના અરશામો કાલેરાના મરજથી કુલે
 ૨૦૭૩ મરણો નોંધાએલાં છે કે જે રકમ આગળી છ છ વરસો-
 ની ખે મુદતો સાથે સરખાવતાં અતીરો કમતી છે. વેચારનું
 પાણી આવેઆ આગાજી ૧૮૫૪ થી ૧૮૫૯ સુધીમાં ૧૧ હજાર
 મરણો કાલેરાથી થાએઆં, અને જરથી તેનો ખપ બોહોજો
 થાએઆ છે તારથી ૧૮૬૫ થી ૭૧ માં માતર ૨) હજાર મરણો

ધામ્યેઆં છે. એવીશે બોલતાં ડાકટર હયુલેટ પોતાના રીપોર્ટમાં કહેછે કે તેને જરાએ શક નથી કે વેઆરના પાણીને લીધે ઉપલી તરજી સુદતમાં મરતીકિની ટીપ કમતી થાયછે. વળી રોહરના કોઈબી લત્તા ઉપર કાલેરા ફાટી નીકળેઆં કે તહીંની વસ્તીને જો વેઆરનું પાણી મળી શકતું હોએ તો તેજ વાપરવા ફરમાવેઆમો આવેછે. (“And as regards cholera on the occurrence of an outbreak, I insist on Vehar water, if procurable, being solely used in the neighbourhood.”)

આવા મોહોટા અને એમર બોહાળી આવજવ રાખનારા રોહરમાંથી કાલેરા તદન નાશ્વદ થવો મુશકેલ છે, તોબી જો વેઆરનું પાણી વરાતીના તમામ ભાગમાં પીવા તથા આવામો આવે તો બેશક એ રોગ આપણી વરાતીમાં ઘણેજ કમતી થાએ. ૬૩) public fountains અને ૪૫ વેઆરના કુવાનાં પાણીની ટાંકીઆમાંથી દરરોજ ૧,૧૬,૦૦૦ માણસો પાણી કાઢાડેછે. આપણા આપ્પા રોહરમાં ૧૮૭૨ ની આખરી તુલીક માતર ૧૦,૦૦૭) ઘરોમાં પાણીનો નળ લીધેલો છે, તેજ ઉપરથી જણાએછે કે હજી વરાતીના મોટા ભાગને એ પાણી પોહોચતું નથી. ડાકટર હયુલેટ એ બાબદ વીરો બોલતાં તેના એજ રીપોર્ટમાં લખેછે કે જાંહાં શુધી લોકોમાં આતું શાફ પાણી વાપરવામો નહીં આવે તાંહાં શુધી “They will be without the greatest, as I believe, safeguard against cholera that exists” ઈઆને તેનાં માંનેઆ પ્રમાણે લોકનો કાલેરાથી બચાવ થવાનો નથી. વળી વેઆરના પાણી વીરો આપણો ચલાક દેહ્ય આશીરાનું મત જોવો કે શું છે. “The

introduction of Vehar water has been, I need not say, an inestimable boon to the people of this city, and if there were only a sufficient supply of it, I think every house-owner in the town should be compelled to lay it on to his house."

વેઆરનું પાણી લાવેઆથી આ રોહિરનાં લોકની ઉપર એક અમુલ્ય બક્ષેસ થાઈ છે એમ મારે કહેવું જોઈતું નથી, અને જો માતર તે પુરી શકતું હોય તો મારા વીચાર પ્રમાણે રોહિરના દર એક ઘરઘણીને તેનાં ઘરમાં તે લેવાની ફરજ પાડવી જોઈએ.*

જો વેઆરનું પાણી આપણી વસ્તીના દરએક ઘરમાં દરએક માળપર ઇંચાને દરએક બાકુતને પોહોચે તેમ મળેઆમો આવે તો તે પાણી શરવેને પોહોચવું મુશ્કેલ પડે. અતીઆરમાંજ (pressure) એટલે જે પાણીનો દાબ એટલો તો પુરતો નથી કે આમો દાહાડો નળ પાણીથી ભરેલો રહે અને રોહિરના દુરના ભાગોમાં ઇંચા ૩, ૪ માળના હંચા ઘરોમાં પોહોચી શકે. એથી લોકનેખી પીડા બહુ ખમવી પડેછે કે જે પીડાનું કેટલીક તરેહથી નીવારણ તુજશીનાં તળાવનું હાલ ચાલેલું બાંધકામ જે ૧૮૭૪ મેએ મારામાં પુરૂં થાવાની વડી રાખવામો આવે-છે તે થાએઆથી બનશે. તુજશીની ખીણ વેઆરની ખીણ થાને ૨૦૦) ફુટ હંચી છે અને વેઆર મુંબઈની શપાટીથી ૨૦૦) ફુટ હંચાઈએ આવેલું છે, તેથી કરીને જરે તુજશીનું પાણી વેઆરના તળાવમો આવી પડશે તારે આપણા રોહિરના હંચામો

* કારણ કેલા 'સેનસસ' નાં રીપોર્ટમાં જણાવેઆ પ્રમાણે ૨૨) દળાર રહેવાનાં મકાનો માંહેલાં. માતર ૧૦) દળાર ઘરોમાં પાણીનો નળ મેળાએલો છે.

ઉંચા ભાગોનેથી પાણી પોણેચતું રહેશે. અને હાલ જે વશતીના દર માણસે ૧૦) ગાલન પાણી મળેછે તે ૧૫) ગાલન મળતું જશે એવી ગણતરી કીધેલી છે, તોએથી જે આપણા રોહિરમાં જેહિવી તરેહની ગટર બાંધવા ધારી છે, તે બંધાઈતો અતરેની વસ્તીને હવે પછી બીજા ૨૦) ઇઆ ૩૦) વરસો બાદ આ બેઠી તળાવોનું પાણી પૂરું પડી શકશે નહીં એવું ધારેઆમો આવે-
છે. એ રાખ્યને લીધે તથા વેઆરના પોરાણાઓ તથા તળાવર બંધકને બેરોસો નહી રખાએ કરીને બીજાં વેઆરથી એલા-
હના પાણીના બાંધકામની અગત અતીઆરમાં જણાતી બંધાઈ, અને તેની બાળ પાણી ચાલેછે, તેટલાં આપણે આરા ગામની જોઈએછે કે શર કાવરાજી બાંધંગીરજી જેહિવા ઉદાર મનના ગૃહસ્થે આપણા રોહિરની ગરીબ વસ્તીને પાણીના કુઆરા બંધાવીને જે થોડી ઘણી સગવડ કરી આપી છે, તેમાં હજીબી વધારો થાઈ આપણો કાબેલ હૈથ આકીશર જેટલો અપ માંગેચ તેટલો થાએ. જેમ સાફ અને પીવા લાએક પાણી-
ની જોગવાઈ (જે કે તેબી હજુર પુરતી થાઈ નથી) પ્રજાની તંદુરસ્તી સુધારવા માટે થાઈ છે, તેવીજ જોગવાઈ જે હવા શાફ રાખવા અને ગટરો વીગેરેની દુરગંધી આપણા રોહિવાનાં ઘરો અને માહોલાઓમાંથી દુર કરવાની જોગવાઈ જેહિવી જોઈએ તેવી જરે મળી શકશે તારે બેરાક આપણા રશીલાં રોહિરની મરતીઉકની ટીપ એટલી તો કમી થાએલી જણા-
સે કે મુંબઈ સુધારેલા યુરોપખંડના તંદુરસ્ત રોહિરોની હરીફાઈ બેધડક કરી શકશે અને તેની બરાબરી હીંદુસ્થાનનું એકુંબી રોહિર કમી શકવાનું નથી.

હવા.

એનો તંદુરસ્તી સાથે સંબંધ

તથા

તાજી અને સાફ હવા ધરમાં ઘાખલ કરવાની અગતવીરો.

માહેટી વસ્તીવાળા દુનિઆના સઘળાં રોહેરોમાં આપણું રોહેર રાજ કોઈ જાણે છે કે અતીરો ગીચોગીચ ભરાયેલું છે; અને થોડી જગોમાં સંકડાસથી સમાયેલી વસ્તી જેટલી મુંબઈમાં જોવા મોં આવે છે, તેટલી ખીજે કોઈ જાણે હશે નહીં.

છેલા 'સેનસસ' નો રીપોર્ટ હમણાંજ બાહર પડેલો છે, તેપરથી મુંબઈ રોહેર કેટલું ગીચોગીચ વસેલું છે તે જાણાઈ આવે છે. આખી મુંબઈ એટલે જ કોલાબાથી રીંવ તથા મહેમની હદ સુધીમાં ૨૨) ચારસ માઈલનો વીસ્તાર મોપેલો છે, અને એટલી હદમાં ૬૫) લાખ આદમી વસે છે, તથા એટલી વસ્તીનાં રહેવાનાં મકાનોની એકંદર ગણતરી કરીને ૨૯,૬૯૧) ઘરો ગણી કાઢાડેલાં છે. ઈઆને સરાસરી દરએક ઘરે ૨૧) આસામી વસે છે. ઇંગ્લંડ જેહેવા નાહના પણ બોલેળી વસ્તીના દેશમાંની વસ્તીની ગણતરીનો હિસાબ હર મુદતસર ઉપજાવેલો છે તેપરથી જાણાયે છે કે આજ પચાસ વરસો થાયેઆં તહીં દરએક ઘરે ૪) ઈઆ ૫) આસામીની આવરેજ આવે છે. તેમજ લંડન જેહેવાં ૩૦) લાખ આદમીની વસ્તીવાળા ગંજવર રોહેરમાં ખી આજે દરએક ઘરે ૭) આસામી વસે છે એમ ગણી કાઢાડેઆમો આવેઈ છે. એજ ઉપરથી હર કોઈના ખેઆલમાં આવરો કે મુંબઈના ઘરો કેટલાં ગીચોગીચ ભરાયેલાં હોવાં જોઈએ.

મુંબઈનાં ગીચ વસેલા લતાઓના વીસ્તાર પ્રમાણે તહીં

વસનારા લોકોની સંખ્યા ધરીય તો દરએક ધરે ૨૧) થાને વધારે આસામી વસેલાં જણાએછે. જેમ કે ઝોંગરીમાં દરએક ધરે ૪૦) આદમીઓની આવરેજ આવેછે.

ધરોની સંખ્યા પડતી મેળીને જમીનના વીસ્તાર પ્રમાણે આખી મુંબઈમાં દરએક ચોરસ માઇલે સુમારે ૩૩) હજાર આદમીઓ ગણી કાઢાડેલાં છે, અને તેમજ લંડનમાં દરએક ચોરસ માઇલે સુમારે ૨૬) હજાર આદમીઓ વસેછે એવું જણાએવું છે. પણ એવીજ ગણતરી રોહરનો મોટો ભાગ—જેની હદની એક બાજુએ ધોભીતળાવ પરથી તે ફરનાક બંદર તુલીકનો સીધો રસ્તો આવેલો છે, અને બીજી બાજુએ ઉમર-આડીથી ચોપાટી જવાનો જાહેર રસ્તો આવેલો છે, તેટલી હદમાં વસેલી વસ્તીને લાગુ કરીએચ તો જણાએછે કે દર એક ચોરસ માઇલે વધતામાં વધતાં ૩,૩૪૭૫૪) આદમી વસે-છે, ઈઆને દર એકરે ૫૨૨) આદમી. એજ પ્રમાણે દરએક લત્તાના વીસ્તાર પરથી ગણી કાઢાડીને ‘સેનસસ’ ના રીપોર્ટમાં જણાવેછે કે કોટમાં (ઈંગ્રેજ બજાર વગર) દર એકરે ૩૨૦) આદમી; ધોભીતળાવપર ૪૪૨), બુલેશ્વરમાં ૫૦૧), કુંભારવાડામાં ૬૩૪) અને ચકલાપર ૭૬૩) આસામીઓ વસેછે. ‘એ મુજબ ગીચ ભરાએલી વસ્તીની ગણતરીનો હિસાબ આપવાની મતલબ ‘સેનસસ’ નો રીપોર્ટ ઘડનાર ડક્ટર હથુલેટની એજ છે કે તેથી જણાઈ આવે કે “how fearfully overcrowded the houses in Bombay are” એટલે જે મુંબઈમાંનાં ઘરો કેટલાં ધારતી ભરેલી રીતે ગીચગીચ વસ્તીથી ભરાએલાં છે.

ગીચગીચ રહેવાથી હવા કેટલી બગડેછે અને તેથી શું શું ગેર સ્વાસ્થ્ય થાયછે, તથા ખુલી અને તાજ સાફ હવામાં રહે-

વાની અગત તંદુરસ્તી સંભાળવા માટે કેટલી છે અને તેવી હવા ધરમાં હમેશ દાખલ થાતી રહે તથા તેમાં વસનારાંઓને પુરતી મળવી જોઈએ, એ બાબે આ નીબંધમાં સમજાવવાની પેરવી કરી છે, તે એવી ધારણાથી કે લોકમાં એ બાબદ વીરો હાલ જે અંજણપણું જોઆમો આવેછે તે દુર થાઈતેઓ ગીચગીચ રહેવાના ગેર ફાએદા સમજે તથા પોતાના ધરમાં ખુલી અને સાફ હવા દાખલ કરવાને ખંતી રહે. ઝકટર કારપેનટર એ બાબે ધણીજ મજબુત બલામણુ આ પ્રમાણુ કરેછે:—

“It cannot be too strongly impressed upon the medical practitioner, however, and through him upon the public in general, that the continued respiration of an atmosphere charged in a far inferior degree with the exhalations from the lungs and skin, is amongst the most potent of all the ‘predisposing causes’ of disease, and especially of those *zymotic* diseases whose propagation seems to depend upon the presence of fermentible matter in the blood. (Dr. Carpenter’s *Physiology*, p. 304.)

એટલે જે એક ચોક્કસ રકમનાં લાહી વીકારનાં દરદો વીગેરેનું લાગુ થવાનું એક મોહોટું કારણુ આપણાં ફેફસાં અને આમડી-માંથી નીકળતો મેલ હવામાં ધુસીને આપણાં દમમાં હરદમ દાખલ થાએછે તેને લીધે છે; અને એવીરો લોકમાં ધંધો કરનાર ઝકટરનું ધિઆન ખેંચતી વેળા તે બલામણુ કરેછે કે તેની મારફતે લોકોનેખી સમજ પાડવી જોઈએ.

આમ્મિ બાબદ અમ્મિવી છે કે તેની રામજ કોઈપણ શાધારણ રાખસને આપવાને ઘણીક મુશકેલીઓ નડે છે. પ્રથમ તો હવા આપણી હસતીને કેટલી જરૂરની છે અને તેનો ઉપયોગ આપણાં શરીરમાં શું શું થાય છે તે વીરો સમજાવું જોઈએ. ૨) તારબાદ આપણી સાફ અને ખુલ્લી હવામાં અને બંધ તથા વપરાયેલી હવામાં શું શું ફરક છે તેની રામજ આપવી જોઈએ. ૩) બંધ અને બગેડેલી હવાથી આપણી તંદુરસ્તી અને શરીરની શુભાકારીને શું શું ગેર કાયદા થાય છે અને ખુલ્લી તાજી હવાની અસર આપણી તંદુરસ્તીને જાળવવા તથા હૃદય આતી લંબાવવા કેટેવી માટે જરૂર જણાય છે—વીગેરે બાબદોનો ખુલાસો થવો જોઈએ. ૪) દરએક આદમીના વાપરવામાં કેટલી હવા પડે છે, અને ૫) આપણા રહેવાનાં ઘરો અને આપણા ઓરડાઓ (કે જેમાં ઘણાઓનો કુટુંબ કબીલા તેઓની આપણી જીંદગી ગુજરે છે) તેની જગ્યામાં ખૂબ પુરતી અને સ્વચ્છ હવા મળી શકે છે કે નહીં તે વીરો રામજ પાડવી જોઈએ, અને તેમ મનમાનતી રીતે કરવાને ‘કેમીસ્ટરી’ (રસાયણવિદ્યા), ‘ફિઝિક્સ’ (શરીરશાસ્ત્ર) વીગેરે વિદ્યાઓની થોડી ધણીની માહિતી હોય તો તે રોકેલ થાઈ પડે છે. એટલા માટે એ બાબદ આપણા લોકને રામજ પડે તેવી રીતે રચવામાં મેં જે કોશીશ કરી છે તેમાં કાંઈ પણ ખામી જોએઆમાં આવે તો તે દરજુદર થવી જોઈએ.

આપણું શરીર જાત જાતના પદાર્થો પચાવી આપે છે, કે જે પદાર્થો આપણો ખોરાક કેહેવાય છે. જે વાસુક્ષી પદાર્થને આપણે હવા કહીએ છે અને જે હવા રાત બદીન આપણે પેદા થાય છે તારથી તે પાચા નાપેદા થાય છે તાંહાં તુલીક

આપણા શરીરમાં પેવરા થાઇને તેનું પોરાણ કરેછે તેખી આપણે એક જાતનો ખોરાક કેહેવાય્મે.

ખોરાકની ચીજોની સ્થિતી પ્રમાણે તેઓના ૩) મોહોટા વિભાગો કરેલા છે. ૧) solid foods એટલે જે ઘટ સ્થિતિવાળી ખોરાકની જાણસે; કે જેમાંની ગોરા, માછલી, ઇંડાં, ઘીઈ, તેલ વીગેરે જાતીના ખોરાકને (animal foods) ખાશનો ખોરાક કેહેછે. ચોખ્ખા, દાલ, શરબે જાતનો અનાજ, ફરફટ, તરકારી ઇત્યાદીને vegetable foods એટલે જે ભાજી પાલા તથા અનાજનો ખોરાક કેહેછે. ૨) liquid foods એટલે જે પ્રવાહી સ્થિતી ધરાવનારી ખોરાકની જાણસે, જેહી કે પાણી, દુધ, ચાહે, કાશી, અને દારૂ. ૩) જે વિભાગ gaseous foods ઇત્યાદીને વાયુરૂપી પદાર્થોથી બનેલા ખોરાક કે જેને હવા (atmospheric air) કેહેછે.

એ જાતનો ખોરાક આપણા શરીરને કેમ પોણીયેછે અને તેનો ઉપયોગ શરીરમાં શું થાય્મેછે તે વીરોનો પ્રથમ હું તમોને હુંકમો ખેઆલ આપુંછું.

હરએક જાતનો ખોરાક બદનમો પચેઆ અગાઉ લોહીમો પેવરા થાય્મેછે. આપણે હવામો રહીએછે અને હવા હમેરા લોહીમાં ધુશતી રેહેછે. એનો તેમાં પેવરા થવાનો રસ્તો આપણા દમ લેવાના ભાગો—ફેફસાં અને તેઓને લગતો સરંજામ છે. ફેફસાંમો હવાનું ધુશવું એ સાધારણ વાયુરૂપી પદાર્થો સંબંધી કામ્પેદાથી ચાલેછે. જેમ એક ધમણને હુંકતી વખતે આપણે પ્રથમ તેની બંધ બાજુઆ અલગ કરવા થકી એકમેકથી તેઓને દૂર ખેંચીએ છઈએ એટલે તેમાં હવા આપોઆપ ધુરેછે, અને પછીથી તે અંદર ધુરોલી હવાને બાહર હુંકવા તેની

અંધિ બાજુઓ દબાવીને નજીક લાવીએ છઠ્ઠાએ તેમજ જે હાડકાંનાં પાંજરાંમો ફેફસાં સમાવેલાં છે તે પાંજરાંના કદમાં ચોમરથી વધારો થાએઓ કે તેની સાથે ફેફસાં પણ ફુલવા માંડેછે, અને તેમ થાએઆથી બાહરની હવા તેમાં પોતાની મેળે ધુરોછે. ધુરોઆ બાદ ચોમેર તે ફરીવળેછે તેથી વાયુરૂપી પદાર્થોના પ્રસરણ થાવાના કાનુનો (laws of diffusion) મુજબ થાએછે. જેમ ધમણને દાબીને તેમાં ધુસેલી હવા બાહર ડુંકી આપીએછે, તેમજ ફેફસાંમો પેવરા થાએલી હવા તેઓ પર છાતીની પાશાળી તથા પરદાઓનો દાબ પડેઓ કે તે બાહાર ફેંકાઈ આવેછે, ને મોહો ઈઆ નાખ વાટે બાહરની હવા સાથ પાછી ભેળાએછે.

એ પ્રમાણે દમ લેવાનું કામ રાત બીન હમેશા ચાલુ રહેછે. એક વખત હવા અંદર જાએછે ને બીજી વેળા બાહર પડેછે. હર એક આદમી પંદરથી તે વીસ વખત એક મીનીટમાં દમ લેછે, ઈઆને દર ૩) સેકંડોમાં એક વખત દમ લેવાએ- છે, કે જેમના ૨) સેકંડ દમ અંદર ખેંચવામો અને બાકીનો ૧) સેકંડ દમ બાહર પાડવામો જાએછે.

દમની સાથે ફેફસાંની અંદર ધુસેલી અને તેમાંથી બાહર પડેલી હવા એકસરખી હોતી નથી, તેમાં જે ફેરફાર થાએછે તે એક ચોકસા રસાયણી કાએદા મુજબ ચાલેછે, કે જેને ઇંડ્રોસીમાં (endosmosis and exosmosis) એટલે જે અંતરગમન અને બાહ્યગમન કેહેછે. એ બતલાવવા સાથે આએ કુકામો કાનું (venous) લોહી ઈઆને વપરાએલું લોહી ભરેલું છે તેને આએ બરણી જે આકર્શીજન રૂપાસથી ભરેલી છે તેમાં ટાંગીએ તો થોડક વારમો તે રાતું મારરો.

આપણા ફેફસાંમાં લોહી એટલી તો ખારીક નળીઓમાં વહે-
આધને પથરાઈ ગયેલું છે, અને ફેફસાંનાં છીદ્રોની દેવાલામાં
એ નળીઓ એવી તો ગોઠવણથી વહેઆઈ ગઈ છે કે લોહીને
નળીઓની એમર હવા મળતી રહેછે. આપણા આંગમાંનું
એકંદર લોહી ૨૩) સેકન્ડેમાં એક ફેર ફરી આવેછે, ઈઆને
દરએક મીનીટમાં આપણા આંગમાંનું લોહી ફેફસાંમાં આશરે
૩) ફેરા આવી હવામાં ઉઘાડું પડેછે હવાનો ખોરાક લેવા માટે.

શરીરમાં લોહીની રગો એ રકમની છે, એક (arteries)
માંનું લોહી શત્રું ઈઆ રતાસપર અને ખીજી રકમની રગો કે
જેઓને (veins) કહેછે તેઓમાં ફરતું લોહી કાળા રંગનું
હોએછે. ફક્ત દેખાતો ફરક તો આએજ માટે છે, અને
લોહીના રંગમાં આ તરેહનો ફેર તે શરીરમાં ફરતું ફરતું ફેફસાંમાં
આવી પોહાયેછે તહીં તુલીક જોએઆમાં આવેછે. ફેફસાંમાં
દાખલ થાએઆ અગાઉ તે કાળું (venous blood) હોએ-
છે, અને હવા આધા બાદ તે ફરીને રગોમાં દાખલ થાતી
વેળા તેનો રંગ કાલાશપરથી બદલાઈને રાતો થાએછે, ઈઆને
ખીજી રીતે ટુંકમાં બોલીએ તો હવા બાધેલું (aerated) લોહી
શત્રું હોએછે, અને જે લોહી વપરાએલું તથા જેને હવા પોહા-
યેલી નહી તે કાળું હોએછે.

કોઈખી સાધારણ વીચારવાળો કેહી શકશે કે જે લોહીએ
હવા બાધેલી તેમાં હવા વધારે હોવી જોઈએ; અને જેને હવા
મળેલી નહી તેમાં તે કમતી જોઈએ, તો બેશક ઉપરજણાવેઆ
પ્રમાણેના એ રકમના લોહીમાં વધતી ઓછી હવા આવેછે
અને ડાકટર કારપેન્ટરના કહેઆ મુજબ “ The most
remarkable difference between arterial and

venous blood, however, lies in the amount of gases which they respectively contain.”—એટલે જે રાતાં તથા કાળાં લોહીમાં મુખ્ય ફરક તેઓમાં સમાએલી ગ્યાસો (હવા) ના પ્રમાણ પર રહેલો છે, તે એમ કે લોહીમાં કાર્બોનિક આસીડ ગ્યાસ તથા આકશીજન ગ્યાસ એ બે જાતની હવા ધણું કરીને ભરાએલી હોય છે, અને નૈટ્રોજન હવાના થોડાક ભાગથી તેમાં આવે છે. ૧૦૦) ભાગ લોહી-મોથી તેમો રામાએલી હવા છુટી પાડીશું તો નજીક ૫૦) ભાગ ભરીને ગ્યાસ નીકળશે. અલબત્તે એ સંજેઆ ઘણી ઓટી છે તેનું કારણ એ કે ગ્યારોનું લોહીમાં ચુસાવવું એ કોઈથી તેવાં ગ્યારોના પ્રસરવાના કે ચુસાવાના કાનુનો મુજબ નથી થાતું પણ લોહીના આરા પ્વારા મુજબ આવે છે. ૧૦૦) ભાગ પાણી માત્ર ૨.૯૭) ભાગ આકશીજનના ચુશી આપશે પણ તેટલાજ લોહીમાં ૧૬) થી તે ૧૯) ભાગ આકશીજનના પચી શકે છે, વળી કાળાં લોહીમાં ૧૬) ભાગ પચી શકે છે, તો રાતા લોહીમાં ૮) ભાગજ ચુસાએ છે. એજ પ્રમાણે કાર્બોનિક આસીડ ગ્યાસ જેના સોએ સોએ ભાગ પાણીમાં પચે છે તેના લોહીમાં ૧૭૮) ભાગ પીગળી શકે છે. આએ પ્રમાણે પાણીના કરતાં લોહી વધારે ગ્યાસો ખાઈ આપે છે ઈઆને પોતામાં પચાવી શકે છે. તેનું કારણ એવું અનુમાન કરેઆમો આવેલું છે કે રસાયણ પ્રીતી છે કે જેને લીધે ગ્યાસ ફક્ત તેમાં ચુસાઈનેજ રહેતી નથી પણ લોહી સાથે મળી જાય છે.

નીચલા કોઠામાં કાળાં અને રાતાં લોહીમાં ઈઆને લોહીને હવા પોહોએઆ અગાઉ તથા તેબાદ તેમાં દરએક જાતની ગ્યાસના સેકડે કેટલા ભાગ છે તે બતાવેલું છે.

કાળા લોહીમાં. રાતા લોહીમાં.

કારબાનીક આશીડ વ્યાશ. .	૭૧.૬	૬૨.૩.
આકશીજન વ્યાશ. { હવામાંહેલી	૧૫.૩	૨૩.૨
નૈટ્રોજન વ્યાશ. { વ્યાસો	૧૩.૧	૧૪.૫
	<hr/> ૧૦૦)	<hr/> ૧૦૦)

કાળાં લોહીમાં શરારારી ૬) થી તે ૧૦) ટકા કારબાનીક આશીડ વધારે આવેછે અને આકશીજન ૯) થી તે ૧૨) ટકા સેંકડે ઓછી આવેછે રાતા લોહીનાં કરતાં.

રાતા લોહીમાં આપ્રમાણે વધારે હવા (આકશીજન) ધુરોઆ-થી તેની પોશણ શકતી વધેછે અને શરીરના સરવે ભાગોને તા-જગી અને તેજ તેવાં લોહીથી મળેછે. લોહી પાણીની માફક કાંઈ નીરજીવ પદાર્થ નથી પણ તે પોતે જીવેછે, અને જેમ આપણા હાડકાં, માંસ, ભેજું વીગેરે ભાગો તેઓની જીવંત સ્થિતીમાં વધેછે ઉગેછે અને સલામત રહેછે તેમજ લોહીમાખી બનેછે. આપણા બાલ, નખ અને બારીકમાં બારીક નસથી ચડતે દરજ્જેના શરવે ભાગોનું બનવું વધવું અને તેઓની સલામતી ધિમાને જીવવું એ શંકું લોહીથી બનેછે. જેમ લોહી તેઓનું પોશણ કરેછે તેમજ તેઓના વપરાશથી જે મેલ પેદા થાયછે તેપણ લોહીમોજ દાખલ થાઈ લોહીનેજ રશતે બાહાર પડેછે. શરીરનો મેલ લોહીમાં પેવશ થાઈને તેને બાહાર પડવાના ધણા રશતા છે કે જે માંહેલા એક ભારે આગતનો, હમેશ ચાલુ, અને જેની ઉપર આપણી હસતીનો આધાર તેવો રશતો આપણા દમ લેવાના ભાગોનો બનેલો છે. અહીંમાં આપણાં આંગનો મેલ હવાના આકારમાં બાહર પડી આપણી આસપાસની હ-

વામો ભેજાઈ જાય છે. જેમ પીસાય અને પસીનાનાં પાણીમાં પીગળી જઈ લોહીમાંથી આપણા આંગમાંની ફેટલીક ખરાબ તથા વપરાયેલી ચીજો બાહર પડે છે. તેમજ જે હવા લોહીની સાથે મળી જઈને શરીરના ભાગોને પુગા બાદ લોહીની સાથે ફરતી ફરતી પાછી ફેફસાંમાં આવે છે તે પોતાની સાથે ખીજી ઝેરી ઝેર જાતની હવા ખેંચી લાવે છે કે જે લોહીમાં એકઠી થાઈ તો નુકશાન થાએ આવીના રહે નહી, તે હવા કારખાનીક આશીડ ગ્યાસ છે. આપણે હાથ પગ હલાવીએ, ઇઆ વીચાર કરીએ, બોલીએ ઇત્યાદી શરીરના હરએક કામની વેળા એ ચીજ બને છે. વળી આપણી હસતી (vital activity) એટલે જીવંત અવસ્થામાં શરીરમાં જે જે ફેરફાર ચાલે છે તેથી પણ એ ચીજ બને છે.

એ હવા બતલાવવા હું આ એક નાહાનો અખતરો કરી બતલાઉં છઉં.

* * * * *

હરએક ચીજના બળતી વેળા પણ એજ હવા બને છે.

* * * * *

વપરાયેલાં લોહીને કાળો રંગ આપનાર પણ મુખ્ય કરીને એજ હવા છે. તે એમ કે લોહીમાં અતીરો બારીક અગણીત સુક્ષ્મ કણો આવે છે કે જેને ઇંગ્રેજીમાં blood cells or corpuscles કહે છે. એઓમાં કારખાનીક આશીડ ગ્યાસ ચુરાએઆથી તેઓની દેવાલો ઢુલે છે અને bi-convex બને છે કે જે શબ્દ બને લીધે રોશનીનો પ્રકાશ કાળો મારે છે, અને એ કારખાનીક ગ્યાસ તેઓમાંથી બાહી થાઈ કે પાછાં તેઓ ચપટાઈ જાય છે, અને

દર એક કરચની દેવાલ પાંચી દબાઈ બાંધેલ છે, અને bi-concave બનેલ છે, અને એ વેળા લોહીનો રંગ ર.તો મારે છે.*

એ ઉપરથી તમે જોઈ લીધું હોંસે કે દમ લેવાની મોટી નેમ એક એજ છે કે લોહીમાં આંગનો મેલ જે કારબોનિક આસીડ વ્યાસના આકારમાં પેવરા થાએ છે તે બાહર ફૂંકી આપવો, અને એ ચીજ કેટલી જુકસાનકામક હશે તેનો ખેત્તાલ આપવા મારે એટલુંજ તમને જણાવવું બસ થારો કે જો આપણી દમ લેવાની હવામાં એ ચીજનો (૧૦૦૦) એક હજારમો ઇંચાને સેંકડે ફૂંક મો ભાગ હોએ તો તે હવા દમ લેવાને લાયકની ઠરતી નથી. લોહીમાં એ ચીજનો જરાબો જમાવ થાએ તો તેથી માઠી અસર નીપજે છે. એ ચીજ શરીરમાંથી બાહર ફૂંકી આપવા માતર એટલુંજ જરૂરનું છે કે લોહીને હવામાં ઉઠાડું પાડવું. આપણા ફેફસાંમાં આપણા આખા બદનમાં ફરી વળવું લોહી એવી તો ઉત્તમ રીતે હવામાં ખુલ્લું પડે છે કે તેની દર એક કગરરાનેબી હવા પોહોચી વળે છે. અને તે પ્રમાણે તથા તેવી બારીકથી કોઈબી તેવી માનવીની કલાથી આપણે લોહી જેહવી પ્રવાહી ચીજને હવા પુગાડી રાહીશું નહીં.

આપણા પેટમાંનો આરાક પચીને તેનો જે રસ બને છે તે કાળા વપરાએલા લોહી સાથે બેળાઈ બાંધને હવા ચુરાવા આવે છે અને તેને હવા લાગાથીજ તેવા રસનું પોરાણકારક લોહી બને છે, એટલા માટે ફક્ત લોહી શાક થાવા માટેજ નહી પણ લોહી બનવા માટે પણ હવાની જરૂર છે.

* એ દર એક કરચ ગોળ હોએ, તેઓનો વ્યાસ (diameter) ની માંપથી એક ઇંચનો ૩૨૦૦ મો ભાગ જેટલી કરેલી છે. એવી ગણતરી કરી છે કે ૧ ક્યુબ સેંટીમીટર (1. cub. cent) એટલે જે ૧ ક્યુબ ઇંચનો ફૂંક મો ભાગ લોહીમાં ૫૦,૫૫૦૦૦ થાતી અને ૧૪,૦૦૦ સફેદ કરચો હોવી જોઈએ.

આપણા આંગની ગરમી જાળવી રાખવા પણ હવા જોઈએ. આંગને ગરમ રાખનારા લોહીમાંના પદાર્થો બળવા માટે તેઓને હવા પોહોચવી જોઈએ. એ હવા તે આપણા વાતાવરણ માંહેલી આકર્શીજન જાતની હવા છે કે જે જેમ બળવાને તેજ આપે છે અને પેસે છે તેમજ શુંદગીને પોસવામો તથા તેના તેજ સાથે જાળવી રાખવામો કામ આપે છે. આંગને ગરમ રાખવા લોહીમાંનો કોલસો ઈઆને ચરબી એ આકર્શીજન હવાને લીધે બળે છે, અને એઓ બળતી વેળા જેમ લાકડાં બાળ્યાથી ધુમાડો નીકળે છે તેમ કારખાનીક આશીડ ગ્યારાના આકારમાં ધુવો નીપજે છે. એ ગ્યાસ આકર્શીજન હવાથી ઉલટો ગુણ ધરાવે છે, એ વાત શીધ કરવા માટે તમોને એક નાહાનો રા-શીઆ અખતરો હું કરી બતાઉં છું.

* * * * *

જેમ તમો અગ્નિ બતીને વારાફરતી તેજ સાથે બળતાં જોવા છો અને પાછી ગુલ થાતાં જોવા છો તેમજ આદમી અને સંધા જનાવશેની શુંદગીનાં ચેરાગ પરબી એ બે જાતની હવાની અમર એવીજ છે.

આપણી દમ લેવાની હવા કે જે હવા આપણો આસપાસ છે, અને જેમાં આપણે હંમેશા રહે છીએ તેમાં એ બંધે જાતની હવા (ગ્યાસો) ના કેટલા ભાગ આવે છે તે આ કોઈ ઉપરથી જણાશે. ચોખ્ખી ઈઆને ખુલી સાફ ને તાજી હવાના દર સો આ ભાગે એ દરએક ગ્યાસોનો પ્રમાણ ગણી કાઢાડીને જણાવેલાં છે.

માનીને દરસોઆ લીરમે.

આકશીજન	૨૦.૯૬
નૈરગોજન	૭૯.૦૦
કર્યાનીક આસીડ	૦.૦૪ (= $\frac{1}{800}$)

૧૦૦.

જો આપણી આપપામની હવામાં આ કાર્યાનીક આસીડ ગ્યામનો $\frac{1}{800}$ મા ભાગ ઈઆને દર રોકડે ($.૧ = \frac{1}{10}$ મા) ભાગ હોએ તો તેવી હવામાં હમેશાં રેહેવું જોખમ ભરેલું જાણુઆમાં આવેહું છે. ઘણાક રાખસોને એ ગ્યાસ જો આપણી દમ લેવાની હવાનો $\frac{1}{100}$ મા ભાગ ઈઆને દર રોકડે અરધા ($.૫$) ટકા સુધી એકટો થાએ તો તહીં તુલીક તરત ધાસ્તી ભરેલું નથી જાણાતું. ક્રકત તેઓમાં સુસ્તીપણું અને માથાનું દુખવું થાવા માંડેય. એજ જોહેરી ગ્યાસ જો એથી વધારે પ્રમાણમાં હોએ તો જીવ બેસુધ મારેછે, અને જો હવાનો $\frac{1}{50}$ મા ભાગ એ ગ્યાસથી બનેઓ હોએ તો તે દમ લેતાં વાર ગુંગલાવી નાખેછે. જીના કુવાઓ અને બોએશંઓમાં એ ગ્યાસનો જમાવ થાએતો રેહેછે, અને તેની ખાતરી કરવા તેમાં પ્રથમ બળતી ચેરાગ ધરવાંમાં આવેય, ને જો એ ચેરાગ ઉપલા અખતરામાં બતાવેઆ મુજબ ગુલ થાએય ઈઆ તો ઝાંખી બળવા માંડીય તો તેવી જગોમાં ઉતરવું બય ભરેલું જાણવું.

એ જોહેરી ગ્યાસની અસર આપણી હોજરીપર જોહેરી નથી. સોડવાટર, ચાંમપીન, ખીર વીગેરેમાં આપણે હરદમ એ પીજીએછે. પણ જો એ દમમાં લીધામાં આવી તો ઈઆને આપણા ફેફસામાં ઘુસી તો તેની અસર બહુ માંડી છે. તે એ

પ્રમાણે કે દમ લીધેલી હવામાં એ ગ્યાસ હોવાથી લોહીમાં જમાવ થાઈ રહેલી એજ જાતની ગ્યાસનું બાહાર પડવું અટકે છે, અને તે સાથે વળી લોહીને તાજું કરનારી આકશીજન ગ્યાસ પણ કમતી પોહાયે છે.

આપણે હવે જાએજ છે કે ફેફસાંમાં વપરાઈને હવા પાછી બાહર નીકળી કે તેમાં કારબોનિક આશીડ ઉમેરાય છે અને આકશીજન કમી થાય છે. વપરાયેલી હવામાં સરાસરી દર એકરો ભાગે ૧૫) ભાગ આકશીજન અને ૩૬ થી તે ૪,૫) ભાગ કારબોનિક આશીડ ગ્યાસ આવે છે. એજ ઉપરથી તેમાં જોરો કે જરે દમ લેવાની હવામાં વધતામાં વધતો તેનો ૧ હજારમાં ભાગ કારબોનિક આશીડ ગ્યાસ હોય છે તારે તે નુકસાનકારક સમજેઆમાં આવે છે, તારે જો હવામાં તેના ૩૬) થી ૪) ભાગ દર રોકડે હોય તે તેવી હવા પાછી દમમાં લેવાને ફેટલી નાલા એક ઠરવી જોઈએ. એજ શયનને લીધે દર એક જગોની હવા આપણા વાપરવામાં એક વાર આવી કે તેમાં પાછી એટલી હવા ઉમેરાવી જોઈએ કે તેમાંની કારબોનિક આશીડ ખુલી શાક હવાના જેટલી થાય. ગણતરી કરેલી છે કે એક આદમી એક કલાકમાં ૦.૬ (૬૬) ઇંચા ૦.૭ (૭૬) ક્યુબીક ફુટ કારબોનિક આશીડ ગ્યાસ તેના આંગમાંથી બાહર ફેંકી આપે છે. એટલી કારબોનિક આશીડને કાંઈ જ નહીં તેમાં બોહામાં બોહી ૧૪૦) ફુટ ખીજ તાજી હવા સાથે બેળવી જોઈએ, ઇંચાને ૫.૨) ફુટ લાંબી પોહોળી અને જોડી જગોમાં સમાઈ શકાય તેટલી હવા સાથ બેળીશું તે તે પાછી દમ લેવાલાએક થોડી ધણી થાઈ શકે.

દમમાં વપરાયેલી હવાને પાછી વાપરવાથી ફેટલા જાતની

ખુવારી થાઈ છે તેનાં એકાદ બે દાખલા તવારીખના અભે-
આસીઓને અતીશે પ્રીધ છે. પેહેલા તો કલકતાના
(Black hole) બ્લાક હોલનો છે કે જે ઈ. સ. ૧૭૪૬ માં
બનેઓ હતા. નવાબ શુરાજ ઉદવલાની કારકીરદીમાં કલકતાના
કીલાનો નાકુરમાની શીપાઈઓને કેદ રાખવાની કોઠડી
૧૮ ફુટ લાંબી તથા ૧૪ ફુટ પોહાળીમાં એક આખી રાત
૧૪૬ રાખસોને દાખી દાખીને ગોંધેઆમો આવેઆ હતા.
એ કોઠડીમાં હવાની આવ જવ સાર ફક્ત બે નાહાના બારકાં
શીવાએ એકુંબી બારી કે બારણું હતું નહી. ગોંધેલા રાખસે-
માંનાં માતર ૨૩ જણ રાવારના બાકી રહેલા જીવતા નીકળીઆ
બાકીના બીજા ૧૨૩ ના જાનની ખુવારી થાઈ. એવોજ
દાખલો યુરોપમાં આસ્ટરેલીટઝની લડાઈ પછી બનેલો જણા-
એઓ છે કે જેમાં ૩૦૦ આસ્ટરીઅન એક સાંકડાં કેદખાંનાંમાં
બંધ રાખેઆથી તેઓમાંના ૨૬૦ તરત મરણ પામેઆ. ૧૮૪૮
ની ૨૭ ડીસેમ્બરે ઇસ્ટીમર લંડનદરી આએરલંડથી નીકળીને
લીવરપુલ આવતાં રસ્તામાં તોફાન થાઈ આવેહું અને તે વેળા
કપતાને ૨૦૦ ઉતાડઓને કેબીનમાં ગોંધી રાખીઆ કે જે
કેબીન ૧૮ ફુટ લાંબી ૧૧ ફુટ પોહાળી તથા ૭ ફુટ (=૧૩૮૬ ક્યુબ
ફુટ) ઉંચી હતી. જરે કેબીન ઉઘાડી તારે એઓમાંના ૭૨
જણ મરણ પામેલા જણાએઆ અને બીજા કેટલા ઉતાડઓબી
મરતતોલ હાલતમાં આવી પુગા હતા.

એટલાજ દાખલા દમમાં વાપરેલી હવા પાછી દમમાં લી-
ધાથી તે કેટલી જોહેરી થાઈ પડેછે તે બતાવવાને બસ છે ;
એવો અંતલાવેછે કે હવાનો કાગ્યાનીક આસીડ ગ્યાસ વધીને
આકશીજન ઓછી થાઈ તો તેનું શરૂથી માંઠામાં માંઠું પરીણામ

નનની ખુવારી છે. જો કે એટલું બધું માંડું પરીણામ હમેશા બનતું નથી તોખી વપરાયેલી તથા બગડેલી હવા દમમાં પાછી લીધાથી સાનારણુ ગેર ફાઈમ્લો મોલોડો એ થાય છે કે તંદુરસ્તીનું તેજ ઘટે છે. દમમાં વપરાયેલી હવા પાછી દમમાં ખેંચીએ તો બેરાક તેવી હવા દમ લેવાની જે મકરાદ છે તે મકરાદ પૂરી પાડી શકે નહીં, એટલે જે લોહી સાફ થાયે નહીં એને તેને તાજગી આપનારી જે હવા છે તે પુરતી ન મળવાથી લોહી શીકું મારતું જાય છે એને બુખ કોતી થાય છે. તથા રક્તે રક્તે આંગનું જોર એને કઠિવત તથા તાજગી નરમ પડતી જાય છે. એમ થતાં થતાં આખરે શરીર દરદોના હુમલાને જલદીથી તામે થવા લાગે છે. Overcrowding એટલે જે ગીચાગીચ રહેઆથી તથા deficient ventilation એટલે જે હવાના ખુલામાથી આવજવમો ખામી હોવાથી એક મોલોડી રકમના રોગો ફેલાવો પામે છે કે જેઓને મરતી ઉકની ટીપમે zymotic diseases કહે છે. જે હવા કે ઘણીક તરેહની તાપ, શહીએડ, ગોવરં, કલિરા, એરીસીપેલસ ઇત્યાદી. અશુરા કરીને છાતીનાં રોગો દમમાં વપરાયેલી હવા પાછી વાપરવાનો લીધાથી ઉત્પન્ન થાય છે. એને ઘણીક માતેબર કોશીશ તથા રોધથી હાલમો સામેત થાય છે કે જે ખહી (phthisis) નું મુખ્ય કારણ બગડેલી હવા છે. ફ્રાન્સ, રૂશ્યા, રૂશ્યા એને ઇંગ્લેન્ડના લશ્કરોમાં ખહીના રોગથી થોડાએક વરશોની વાતપર એટલા તો સોજજરો મરતા હતા કે તેવીરોની તપાસ એને જોશતેજ થાઈ લશ્કર ખાતાંના સેનીટરી કમીશને (Army Sanitary Commission) પુરવાર કરી આપે છે કે એનું કારણ ગીચાગીચ રહેવું તથા હવાની આવજવ તથા તેના ઘાખલ કર-

વાના તથા સમાવાના ઉપાએઓમાં ખામી (overcrowding and insufficient ventilation) છે. ૧૮૫૮ ની અગાઉ પેદલ રીજમીટની બરાબરો દરએક સોલજરે ૩૩૧) ક્યુબ ફુટ જગે ઘેરવામો આવતી હતી, અને એમાં દર ૧૦૦૦) સોલજરે દરમાલ ૧૩) થી ૧૪) માણસો ખાડીના મરજથી મરણ પામતા પાણુ ઘોડેસવાર લશ્કરની બરાબરો જરા વધારે ફોરાદે હતી, અને અહીં દરએક માણસે રાશરાશી ૫૭૨) ક્યુબ ફુટની વીસાર જેવડી જગા પડતી. એઓમાં દર ૧૦૦૦) માણસે ૭) જણ ખાડીથી ખુવાર થાતા હતા. એજ પ્રમાણેની શાહદત ઘણાએક બંદી ખાનાઓમાં થાતા મરતી ઉકના હિસાબ પરથી મળી આવે છે. વીએના રોડેરમો એક (badly ventilated) એટલે જેમાં હવાનો આવજવ ખામી બરેલો હતો તેવા બંદીખાનામાં દર ૧૦૦૦) ફેટીઓએ ૮૬) જણ મરણ પામતા હતા, કે જેઓમાંના ૫૧) રાખસો ખાડીના મરજનો ભોગ થાઈ પડેઆ હતા. એજ રોડેરમાંના ખીખં એક બંદીખાનું કે જે well ventilated ઇઆને જેમાં હવાનો આવજવ મનમાનતો હતો તે (દર ૧૦૦૦) ફેટીઓએ ૧૪) જણ મરણ પામેઆ, અને એ ૧૪) જણમાંના ૭.૯) રાખસો માતર ખાડીના મરજથી મરેલા જણાએઆ. ઇંગ્રેજી લશ્કરના દરએક મથકો કે જે ઇંગ્લંડ શીવાએ ખીજી તરેહવાર તથા કેટલાંક સરસ આબો હવામો આવેઆં છે તે સંધા મથકોમાં ખાડીનો રોગ જણાએલો છે, અને એ રોગથી નીપજતાં મરણોની સંખ્યા કમતો કરવા કમીશનરોએ ફોરાદે બરાબરો બાંધવા અને તેમાં હવાનો આવજવ મનમાનતો ચાલુ રાખવાના ઉપાએઓ લેવાની મજબુત બલામણુ કરી છે; અને જરથી તે બલામણુ અંમલમાં આવી તથા

સોલજરો સાથે ઢોરાદિ બરાબો બંધાતી ગઈ તારથી ખીની ખીમારી એકંદર જગાઓપર કમતી થાએત્રી જણાઈ છે.

એખલો ખીનોજ રોગ નહી પણ ખીજાંબાં ઠોંસાનાં મરજોની ઉત્પત્તિ બંધ ઓરડાઓમાં આપો દાહડો ને રાત તેમાં બગડેત્રી હવામાં વરાવાને લીધે થાએત્રે એવું શામે ૧ થાએત્રું છે.

જરાક એઆલ કરસો તો સમજી શકશો કે જરે તંદુરસ્ત આદમીના વાપરવામાં આવવાથી હવાનો ખીગડો એટલો બધો થાએત્રે કે તેથી ઉપર કહેઆ પ્રમાણેના રોગો ઉત્પન્ન થાએત્રે, તારે આજરી ને ખીમાર આદમી જે હવામાં વરાવાં હોએ તે હવા શાક તથા તાજી રાખવામાં આમી હોએ તો તેથી આજરીના ઓરડાની હવા ફેટલી વધારે ખીગડવી જોઈએ, અને તેવી હવા દમમાં લીધાથી ફેટલું વધારે નુકશાન થાવું જોઈએ. આજરી જે ઓરડામાં રહેતો હોએ તે ઓરડાની બારી બારણાં બંધ કીધાથી તહીંની હવા બંધ રહેત્રે અને બાહરની તાજી તથા શાક હવા ઓરડામાંની ગોંધાએત્રી હવાને પોહોત્રી શકતી નથી, અને એ પ્રમાણે બગડેત્રી હવા હરકોઈ આજરીના વપરાશમાં ચાલુ રહેઆથી પેહેલાં ગેર ફાએદો એ થાએત્રે કે તેની બોમારી વધારે રાખત રૂપ લીએત્રે; જો તાપની ખીમારી હોએ તો તે ધૂળી જોરમાં આવેત્રે ઈલાદી. ખીએ ગેર ફાએદો એ થાએત્રે કે આજરીને સારો થાતાં વીલંબ લાગેત્રે. અલબત્તે દરદે જો રાખત રૂપ પકડેત્રું અને દરદી સ.જો થાતાં દેરી થાઈ તો તેથી જીંદગીનું તેજ વધારે નબળું થાએત્રે અને આખેર મરણ થાતાં વીલંબ લાગતાર નથી.

અતીઆર તુલીક આપણે ચોખી હવામાં વશીને તેને વા-

પગતાં જે બીગાડો તે હવામા થાએછે તેની માઠી અશરોનો વીચાર કરેઓ પશુ હવાને બીગાડનારા કારણો (દમમાં વાપરવા ઉપરાંત) બીજા ધણાંક છે કે જેનું વીસ્તારીને વરણન કરવાને જરૂર નથી.

નરખ, ગટર અને સંધી તરેહની ગલીઓ અને કચરો એ-ઓથી હવા હરદમ ફેટલી બધી બગડતી રહેછે તેનો એઆલ કરવો બયંકર છે. અહીં માતર તેવીશો તમોને એટલુંજ કહેવું અશ થારો જે ‘ગ્રાફાઇડ શીવર,’ ‘ડીસેન્ટરી’ (અતેસાર), પેટનો. મરજ (diarrhoea), અને બદદુજમીઅતની બાદી (dyspepsia) ઇતિયાદીનો સંબંધ ગટરો તથા વાડાઓનો બદબો સાથ જોએઆમો આવીઓ છે. એવી બદબો હવા સાથ ભેળાઇને આપણા લોહીમાં પચેઆથી ઉપલાં દરદો થાએછે એવું ચોકશા ઠરી ચુકું છે; તેમજ આવી બદબો આપણા ઘરમાંની હવામાં ભેળાએઆથી સહીએડ, ગોવરૂં અને એરી-સીપેલશ જેહેવા ફેલાતા રોગોનો હુંમલો ધણા જોશથી હબળી આવેછે એમ પણ માનેઆમો આવેઉં છે.

ગટર અને નરખથી થોડા ધણા ઉતરતા દરજ્જે હવાને બીગાડનારું કારણ એ કોહોતી ચીજોમાંથી નીકળતી બોઓ છે. મુએલાં જતાવરોના ધડ પડેઆં પડેઆં તડકામો કોહીને સુકેઆથી હવા ફેટલી અશખ થાઈ શકે તે જાણવા તમારી આગળ એકજ દાખલો રજુ કરું, તે એ કે લડાઇઆમાં મરેઆ ગએલા ઘોડાઓના મુરદાના કોહોવાઈથી સોલજરોમાં (diarrhoea and dysentery) પેટનો તથા અતેસારનો મરજો ઉત્પન્ન થાએલાં જગ્યાએઆં છે. છેલી સીઆસ્ટોપોલની લડાઇમાં ફ્રેન્ચ લશ્કરની કાંમ્પમાં સડતા મુએલા ઘોડાઓથી લશ્કરમાં

દાખલિસની જાતનો એક ખરાબ તાપ ફેલાયેલો હતો. એજ પ્રમાણે જે જે મશાણુકંઠાઓમાં દમ પર દમ મુઠ્ઠાં ડાટેઆમાં આવેછે તેવા ડોકાણાંની આમવામની વરતીની ઉપર જો કે કોઈ તેવી એકસ રકમની અસર થાતી નથી તોયી એટલું તો તપાસ કીધાથી જણાયેંડું છે કે એવા મશાણુકંઠાની પડોરામાંની વસ્તીમાં મરતીકુકની ટીપ અંજે સરવે પ્રકારની માંદગી હમેશા મોટી રકમની રહેછે. ૧૮૫૦ માં ફ્રિલંડની જનરલ પૌરડ આવ હેથની તરફથી તપાસ થાઈ એક Report on Extramural Sepulture એટલે જે રોડેરની હદની બાહર દફનાવાની જગો ઠરાવવા બાબે રીપોર્ટ નીકળેઆ તેમાં જણાવેંડું છે કે ૧૮૪૯ માં લંડન રોડેરની જેટલી વસતી મશાણુકંઠાઓની પડોરામાં આવેલી તેટલી વસતીમાં જેઓને કાલેરા લાગુ પડતો તેઓ તેથી બચતા નહતા, અંજે તે વસતીના ભાગમો ધંધો કરનારા તબીબોનાં મત પ્રમાણે સરવે પ્રકારની બીમારી પાલુ ખરાબ અંજે રાખત રૂપ પકડતી હતી.

આપણા દેરામો સીંધમાં આવેલાં સફર શહેરની છાવણી (the cantonment of Sukkur) અસલના મુસલમાની કબરસ્થાનો પર વસાવેઆમાં આવેલી છે, કરીને તહીં ડીસેન્ટરી તથા તાપ ઈત્યાદી અતીશે ઘણા ખરા ચાલુ રહેછે.

એજ પ્રમાણે ખાતરની બોમ્બોથી હવા બીગડેછે. ખાતર ભરીને લઈજાતાં વાંહાંણોમાં તેના ખલાશીઓપર તે ખાતરની અસર એટલી તો ખરાબ જણાયેછે કે તેથી કેટલાક મરણો નીપજેઆં છે અંજે કેટલાક જણુની તબીબી અંજે લથડી ગયેલી જણાઈછે.

એક ઘણો મોતેબર દાખલો કોડેલી ચીખેના બોમ્બોથી

હવાનો બીગાડો થાઈતંદુરશતીપર તેથી થતી માઠી અસરનો ડાકટર કારપેનટર તેની (Physiology) ચોપડીમાં આપેછે. તે લખેછે કે ‘સીટલરીદડ’નાં એક વરકહાઉરામાં ૪૦૦) છોકરાં રાખેલાં હતાં નેતે ધરતી સામું ખાતર બનાવવાનું એક કારખાનું આવેલું હતું. જરેબો એ કારખાનામાં ખાતર સુકવવાનું કામ ખુબ જોશમાં ચાલતું હતું અને જો તે વેળા વરકહાઉરા ઉપર તે બાજુએથી પવન ફુંકતો તારે હમિરા એક અરાબ તરેહની તાપથી બચાંઓ બીમાર પડતાં અને જો કોઈની બચાં ગોવરે, સહીએડ અથવા (hooping cough) ખાસી શરીરમાં બચાંઓના રોગથી બીમાર પડેલાં હોય તો તેવાં બચાંઓની બીમારી પણ ઘણી રાખત દેખાતી હતી. ૧૮૪૮ માં એજ લત્તામાં કલેરા ચાલતો હતો તે વેળા એકજ દાહાડમાં એકા-એક ૬૦) બચાંઓનાં પેટ છુટી ગીઆં અને તેથી કરીને પેલાં ખાતર બનાવવાના કારખાનાંના ઘણીને તેનું કામ બંધ પાડવાનો ફરજ પડેઆમો આવી અને તરત છોકરાંઓ સારા થાયેઆ. વળી પાંચ મહીના ગુજરેઆ બાદ તે કારખાનાંમાં ખાતર બનાવવાનું કામ પાછું જરી કીધું. અને વળી જોટલાં બચાંઓ કારખાનાની રામું આવેલા ઓરડામાં રહેતાં હતાં તેમાંના ૪૫) જણ પાછા તેમજ બીમાર પડેઆ, અને જોટલા છોકરાં ધરતી બીજી બાજુએ રહેતાં તે બચી ગીઆં એઉપરથી એ કારખાનુંજ તહીંથી બંધ કરાવેઉં. તારબાદ એ પ્રમાણેની બીમારી બચાંઓમાં ઉઠતી જણાઈ નથી.

હવાનો બીગાડ કરનરે બીજું એક બોહોળું કારણ ધુમાડો છે. પછી તે ધુવો ચુલામાં બળતાં લાકડાં આ બોલસાનો હોવા ઉઆતો બળતી ચેરાગોમથી નીકળતો ધુવો હોવો. મેં આમલા

ભાગમાં તમાને એક અખતરો કરી બનલાવેલા છે કે જેહેવી હવા આપણાં ફેફસાંમાંથી બાહર નીકળેછે તેજ રકમની હવા બળતા ચેરાગમાંથી પણ નીકળેછે. એક ક્યુ. ફુટ ગ્યાસ બળતી વેળા ૮) ક્યુ. ફુટ હવાની આકશીજન બપાવી અપાવેછે, અને ૨) ક્યુ. ફુટ કારબાનીક આશીડ તેના બળવાથી બનેછે. તેમજ ગણતરી કરી ઠરાવેલું છે કે એક તેલની બતીમાં ૧) કલાકમાં ૧૫૮) ગ્રેન તેલ બળેછે, અને ૩) ક્યુ. ફુટ હવામાં સમાએલી આકશી-જન બપાવી આપેછે ને તેમાંથી ૩ ક્યુ. ફુટ કારબાની આશીડ નીકળેછે. તેમજ એક પૌંડ સુકાં લાકડાં બળતી વેળા તેને ૧૨૦) ક્યુ. ફુટ હવા પોણેચવી જોઈએ.

આપણી રાંધણીઓના ધુમાડામાં કારબાનીક આશીડ ગ્યાસ સીવાએ બીજી ઘણીક ચીજો આવેછે. લાકડું ઈંચા કોલસો સંધો અનામત બળી શકતો નથી કરીને તે કોલસાની બારીક કરચો ધુમાડામાં તરતી રહેછે અને બીજી તેવી tarry matters એટલે જે દામર તારની આશીઅત ધરાવનારી ચીજો પણ હોયછે કે જેઓને લીધે ધુમાડાનો રંગ કાળો હોયછે. ધુમાડાની જે ખરાબ અસર ફેફસાં પર થાયછે તે એ ચીજોને લીધે હોયછે. તેની કારબાનીક આશીડ તો હવામાં જલદી પરાંરી શકેછે એમ થાવાનું માહોતું કારણ કુદરતની રચનામાં ગ્યાસો સંબંધી એક નીયમ છે કે જેથી કરી કારબાનીક આશીડ જેહેવી બારી ગ્યાસ નીચેથી ઉપર પોતાની મેળે ચડેછે અને હવામાંની બીજી હલકી ગ્યાસો સાથે બેળાઈ જતાં તેનું હવામાં પ્રમાણ બહુ થોડું થાઈ જાયછે.*

* જાન્યુઆરીમાં ૧૮૬૨ આગસ્ટ મીથી લખેલું કે દરબરો ૨૦) લાખ દન કોલસો, બાળવામાં આવેલું, અને એટલા કોલસાના ધુમાડામાંથી દરરોજ ૧૫) હજાર દન કારબાનીક આશીડ ગ્યાસ બનેલું. હવે સમજાવું કે એટલી કારબાનીક આશીડ ગ્યાસ એક

હવાનો બીગાડ કરનારાં ઉપલાં સઉથી સાધારણ અને ખોહોળાં કારણો છે કે જે હરએક કોકાણે જોવામાં આવેછે. એ સીવાએ બીજા ધણાક નાહાની રકમના કારણો છે કે જેવીશે અહીં જણાવવાની જરૂર છે નહી. આંમડાંના તથા ગુલીના કારખાંનાઓ જે આપણા રોહરમાં આગળ હતાં તેઓની પડોશની હવા ફેટલી બોઓ મારેછે તે સઉ કોઈ જાણેછે. તેઓ હવે રોહરની હદની બાહર લઈ જવામાં આવેઆ છે. હાલમાં સીનીંગ મીલ્સ જગે જગે બંધાએછે અને એઓની પડોશમાં આવેલા બંગલાઓની હવામાં જે મોહોટું નુકસાન થાએછે તે પીંજતા રૂઢમાંથી ઉડતી ધુળ અને ધુળાઈ છે કે જેની અસર પણ ફેફસાંના રોગો ઉત્પન્ન કરવાને ધણી માતેબર જણાએલી છે.

બોક્સ રકમની હવામાં ભેગા એએ. નેટલા લતામાં ૨૦) લાખ ટન કોલસો દરવરશે બગેએ તેનો વીન્તાર ૪ માઈલ ઓરસ ઇઆને ૧૬ ઓરસ માઈલ છે અને સમજો કે જાણે રોહરના અપમાં ૬૦ કુટ હંચાઇ તુલીકની હવા આવેએ. તારે ડાકટર સ્મીથની ગણતરી પ્રમાણે પેલી ૧૫) હજાર ટન કારખાનીક આશીડના ઉપર જણાવેલા વીન્તારમાં સમાએલી હવામાં દરશેડે ૧.૬૪ ભાગ થાએ, એ રકમમાં માનપેસ્ટરની ૪)લાખ આદમીની વશતીના દમમાં લેવાથી ઉપજતી કારખાનીક આશીડની રકમ ઉમેરવી જોઇએ. તે રકમ ૩૩૦) ટન ગણવામાં આવી છે, ઇઆને .૦૩.૨) ભાગ હવાના દર શેડે. એપ્રમાણે દરએકસો ભાગ માનપેસ્ટરની હવામાં દર શેડે ૧.૭૪)ભાગ કારખાનીક આશીડ હોવી જોઇએ તે એ પ્રમાણે.

દરશેડે.

કોલસાના બગવાથી નીપજેલી કારખાનીક આશીડ. ૧.૬૪

હવામાંની ખુદરતો૦૬

૪) લાખ આદમીના વપરાસથી નીપજેલી૦૩

ડાકટર સ્મીથે પોતે જાતે તપાસ કરી તેણે તહીંના કારખાંનાઓ (Mills, Breweries, Theatres, Stables, Schools) બીગેર જગાઓની હવાની તપાસ કરી છે. અને બતાવેલો છે કે માનપેસ્ટરની હવામાં દર સેડે આદલી અગણીત રકમ ધુશતાં ધતાં તહીંના ઓહોલાઓમાંની હવામાં તેનો ભાગ નજદીક ખુદરતી સ્વચ્છ હવાના નેટલોને આવેએ ઇઆને .૦૪ દર સેડે.

ઇંગ્લંડના હાલના જાણીતા પંડીત પ્રોફેસર ટીનડાલે હવામા તરતાં રહેલાં ઇઆ ટંગાઈ રહેલાં (suspended matters) ધુળ અને ધુળાઈ કેહી કેહી તરાહનું છે તે વીજળીની શેરાનીની મારફતે બતલાવેલું છે. જમીનપરનો હરએક પદાર્થ રેતીની ખારીક કગરરાથી જાત જાતનાં ખારોની કરચો કે જે હવામાં ઉડી શકે અને ચોમર તણાઈ શકાએ—કોલશાની કરચો, ખાલ, રૂઢ, ઉન, સાણુ વીગેરેના દોરા તથા વનસ્પતીના ખીંજે અને રેસાઓ તથા સુદ્ધ જનાવરો અને કીડા ઇત્યાદી જોએ-આમા આવેઆં છે.

હવાનો ખીગાડ આવાં ખોલેળા કારણોને લીધે હમીરો ચાલુ રહેલો છે, અને એ ખરું છે કે ખુદરત પોતે એવી તરેહનો ખીગાડો તેના ખુદરતી કાએદાઓથી ચાલતી કેટલીક કીરીઆઓનાં બળે તોડી આપેછે. જો હવા સાફ થવા માટે એવા નીઆમા નહી હોત તો પૃથ્વીની આખી વસ્તી જરૂર નાશ પામતે.

ગ્યાસોની પ્રસરણશક્તિને લીધે કારખાનીક આશીડ જેહેવી નુકસાન કરનારી ગ્યાસો એક ડોકાણુ એકઠી થાઈ જમાવ થાઈ રેહેતી નથી પણ આખી હવામા પ્રસરણ પાંખીઆથી તે એટલી તો કોતી થાએછે કે તેની ખરાબ અશર તદન નરમ પડી જાએછે. હવા માંહેલી આકશીજન તેના રસાયણી ગુણોનાં બળે તેમાં ધુરેલી ખરાબ હવાનું પૃથ્થકરણ કરી તેનો નાશ કરી આપેછે. હવામાં ટંગાઈ રહેલું ધુળાઈ પોતાના વજનથી જમીનપર આવી પડેછે અથવા તો વરસાદથી ધાવાઈને નીચે પડેછે, અને એવી તરેહથી જમીનને રસાળ કરવાનું તથા વનસ્પતીને ખોરાક પોહેઆડવાનું હવામા એક મોટા પાએઆપર કામ આલેછે.

બગેડેલી હવાનું પ્રસરણ કરવાને તથા તેની જગોએ ચોખી હવા લાવી આપવાને મોટી મદદ વતાવરણની પોતાની હીલ-ચાલથી અને પવનથી મળેછે કે જે પવન કુંઈ નહીં પણ વાતાવરણને તેની સ્થિર હાલતમાંથી ચલન સ્થિતિમાં આણેલો સમજો. હવા સાફ કરનારો ખુદરતનો આ મોટો મદદનીસ પવન છે. આપણાં રહેવાનાં મકાનોમાંથી પણ એનીજ મદદથી આપણી વપરાએલી તથા બગાડે પામેલી હવા આપણે બાહરે હાંકી શકીએછે. અને એપ્રમાણે વપરાએલી તથા બગાડે પામેલી હવાની જગોએ સાફ ચોખી હવા આણવાની જે યુક્તિ તેને ઇંગ્રેજીમાં (ventilation) કહેછે.

હવા વપરાશમાં આવેઆથી તે કેમ ખીગડેછે અને તેવી ખીગડેલી હવાની અસર તંદુરસ્તી ઉપર કેટલી નુકસાનકારક છે તેવીશો મેં જે કાંઈ કહેઉં છે તે ઉપરથી સાફ તાજી હવા ધરમાં દાખલ કરવા (ventilation) ની અગત તમો જોઈ લેશો. હવાનો ખીગાડો કરનારાં મુખ્ય કારણો જેવીશો મેં તમોને જણાવતા કરેઆ છે તે કારણો આપણા લોકના રહેવાના ધરોને કેટલાં બધા લાગુ પડેછે તેપર હવે લગરીક એઆલ કરો.

ધણા ખરા ધરો એટલાં તો અડોઅડ બંધાએલાં છે કે તેઓની બારી અને દરવાજો માતર એકજ બાજુએ આવેલાં છે અને તેખી ધણેક ઢેકાણે સાંકડા મોહોલાઓમાં. હવે એવાં ધરોમાં જીમસ અને હવાનો દાખલ થાવાનો રસ્તો માતર તેટલીજ બારી કે દરવાજો છે. એવાં ધરોમાંની હવા બંધ રહેછે અને વપરાશથી બગડતી જતી રહેછે, અને એઓમાં હવાનું મોકલાસથી ફરવું (free circulation of air) થાતું નથી. ખેડી સીલીંગના અને એક ઈઆ બે નાહાની બારીઓના ઓરડામાં ૩, ૪) થી

વધારે જણા રહીને તે ઓરડામાંની હવા તેઓના વપરાશથી
 • બગડેઆને લીધે તે ઘડી ઘડી બદલાવી જોઈએ, અને તેટલા
 સાર તેમાં બાહરની ખુલી હવા ખુલાસેથી ટુંકતી રહેવી જોઈએ
 પણ તે જરૂરે ધરની બાંધણીમાં તેવી ગોઠવણની ખામી હોએ
 તારે તેવું ધર હવાવાળું થાએ કાંઈથી? આપણાં ઘણાં ખર્ચે ધરોની
 મોહોટી ખામી તેમાં બાંધેલા વાડા, મોરી અને રાંધણીને લીધે છે.
 કેથે કેથે તો પાએખાનાં તો જે બાજુથી ધરમાં પવન ટુંકે તે
 તરફ કરેલાં હોએ છે, કેથે ધરની વચે આવેલાં, અને હાલ જે
 સાધારણ તરાહની વાડાની પેટી બાંધેઆમે આવે છે તેથી
 કરીને તે પેટી ધરનો એક ventilating shaft થાઈ પડે છે,
 ઈઆને તે પેટીમાંથી થાઈને હવા ધરમાં ટુંકે છે.* એમ હવા ટુંકે-
 આથી અલબત્તે તેની સાથે નરખની બોઓ પણ ધરમાં પ્રસરવી
 જોઈએ. અને તેમાં તેવાં ધરોની ખીડકી ઈઆ તો પાછલા
 ભાગમાં ખંશુરા કરીને રાતની વેળા જરૂરે બારી બારણાં બંધ હો-
 એ છે તારે વાડાની બોઓ અતીરો મારે છે. મોરીઓનાં નળોનાં
 મોહોણાં, ઢાકણાં અને પડદાથી બંધ હોવાને બદલે હમેશા
 ખુલા રહેવાથી નળમાં થાઈને ઓરડાઓમાં હવા ધુરો છે, અને
 જે નળમાં પીશાબ કે હરકઈ ગલીચી વેહેતી હોએ તો તેનો
 વાસ ઓરડામાં પમરે છે. અને એ પ્રમાણે ઓરડા માંહેલી
 હવાનો બીગાડો થાએ છે. ધરના કોઈબી પાછલા ભાગ પર
 ઈઆ તો ખાંચા ખુચાનો ચુલાઓ ગોઠવી તહીં રાંધણી કીધામે

* જે ધરોમાં વાડા ધરથી બેલાદેલા પાડેલા ન હોએ તહી વાડાની પેટી પર Patent
 water closet જડવાને બનતું હોએ તો ટીક કે તેથી કરીને પાએખાનાની પેટીઓ-
 માં થાઈને હવા ધરમાં ટુંકતી બંધ રહેશે અને પેટી સાફ રહીને ધરમાં વાસ આવતો બંધ
 પડશે.

આવેછે. અને એવા બબરચીખાંનામાંથી ધુમાડો બાહર પડવાને કોઈખી ગોઠવણ ન હોવાને લીધે શંધણીના ઓરડાને ધુવો સંધો ધરમાં ફેલાયેછે અથવા તો પ્રથમ ધરમાંના ચોકમાં થાઈને ઓરડાઓમાં ધુરેછે. અને જાંહાં જાંહાં ગરી-બાઈને લીધે ઈઆતો કરકસર કરવા લાકડાંને ડોકાણે શુકવેલાં છાણાં અને ધોડાની લીદ બાલિઆમો આવેછે તહીંની શંધણીના ધુમાડામો ઢોરોનાં શુકવેલાં નરખની ગંધી ધુમાડા શાયે બેજાઈને હવાને ફેટકી ખરાબ કરતી હશે તેનો ખેઆલ કરવાનું તમારી મુનસફી પર સોપુંછું. એવી એવી આપણાં ઘરોની બાંધણીમાં ખામીવીરો તથા તેના ઉપાયો આપે અતરે બોલવાની જરૂર નથી.* અહીં એવીરો એસારો કરવાની મુખ્ય મતલબ મારી એજ છે કે હવાનો બીગાડો કરનારાં જે સાધારણ કારણો મેં આગળ ઉપર કહેઆં છે તે કારણો આપણાં રહેવાનાં મકાનોને ફેટલાં લાગુ પડેછે તેનો તમોને ખેઆલ આવે અને એવા રાખબથી સાફ ને ચોખી હવા ધરમાં દાખલ કરવાની ઈઆને ventilation ની અગત તમોને જણાયે.

આપણા ઓરડાઓમાં ઘડીઘડી ચોખી અને સાફ હવા દાખલ કરી તેમાંની વપરાયેલી હવા બાહર હાંકી કાઢાડવાનો સબબ તમોને મેં આગળ સમજાવેલો છે. હવે તેમ કરવાને ફેમ બની આવે તે જાણવા માટે પ્રથમ જાણવું જોઈએછે કે દરએક આદમીને તાજી હવા ફેટલી જોઈએછે કે જોઈ કરીને

* , આપણા શહેરના જાણીતા ડાક્ટર અરોદજી કુરામજી ખોરીના તંદુરશતી નામનાં ઘોપાનીઆમો એ બીના લીગતવારે લખેલી છે; તે શીવાએ ડાક્ટર લીધે મુંબઈ શહેરનો 'સાનીટરી' રીપોર્ટ સર બારટલ ફરીએરની ફરઆસથી જે ધડી કાઢીઓ હતો તેમ; પણ લખેલું છે, અને મીઠનીશીપાલીટીએ કરવા ખારેલા બીલડીંગ આક્ટમાં ધરોની બાંધણીઓમાં એવી તરિક્કની ખામીનો બનતાં મુખી અલગ કરવાને ઠરાવેલું છે.

તેના વપરાસથી બગડેલી હવા પાછી દમ લેવાને લાયક થાએ. દરએક કલાકે દરએક આદમીને ફેટલી તાજી હવાની જરૂર છે તેની રકમ ઠરાવેઆ બાદ તેટલી હવા આપણા ઓરડાઓમાં કેમ પોહોઆડી શકાએ તેના ઉપાએઓપર ધેઆન આપે-આમો આવશે.

એવું કયુલ રાએઆમો આવેહું છે કે આપણા વપરાસથી હવામો જે મેલ ધુરોએ તે સરપે જાતીના મેલનું માપતેમાં ધુરોલી કારબાનીક આશીડ ગ્યાસથી કરાઈશકાએએ. એટલે જે જે હવા-માં એ ગ્યાસની રકમ વધતી તેમાં બીજોબી તરેહનો મેલ બહુ, અને જે ધરની હવામાં એ ઓછી તેટલી તે હવામાં બીજી દુરગં-ધા કમતી જાણવી. એઉપરથી તમો જાણસોજે જે હરએક ઓ-રડામાંની હવામાં કારબાનીક આશીડ ગ્યાસના ફેટલા ભાગ છે તે જે આપણે ઠરાવેહુંતો તેપરથી તે હવા ફેટલે દરજ્જે બગડેલી છે તે જાણાઈ આવશે. હવે એ તરેહનો હવાનો બીગાડ આ-પણા રેહેઠાણોમાં કાંહાં તુલીક કરાઈ શકાએ અને તેમ બગડે-આ છતાંતે દમમાં લેવાને લાયકની રેહે, એ સવાલ ઉઠેએ. ઈઆને બીજી રીતે બોલીએ તો વપરાસમાં આવતી હવાના બીગાડની હદ કહીં તુલીક રેહેવી જોઈએ. ધણીએક તપાસ કરીને એવું ઠરા-વેહું છે કે કારબાનીક આશીડની રકમ જે ખુદરતી સાફ ને ચોખી હવામાં દર ૧૦૦૦ ભાગે (૦.૪) ચારદશાંશ થાએએ તે આંકડો વ-ધીને (૦.૬) છ દશાંશ થાએ તહીં તુલીક હવાનો બીગાડો સોસાઈશ-કાએ, અને તેવી હવા તંદુરસ્તીને હાની કરનારી નથી, પણ જો એ રકમ થાને વધારે કારબાનીક આશીડ આપણાં રેહેઠાણની હવામો એકઠી થાવા દીધીચ તો તેવી હવા દમમાં પાછી વાપરવી મુના-સબ નથી કારણ અગાઉ જાહેર કરેઆ પ્રમાણે જેમ એ ગ્યાસની

રકમ વધારે તેમ તેમ હવામાં મેલ વધારે સમજવો, અને તેટલે દરજ્જે તે દમ લેવાને વધારે નાલાએક જાણવી. બીજી રીતે સેહેલ એબારતમાં બોલીશું તો ટુંકમાં એમ ઠરે છે કે બાહેરની તાજી હવામાં દર ૧૦૦૦) ભાગે (°૪) ચાર દશાંશ ભાગ કારબાનીક આસીડ છે તો તે સાફ અને ચોખ્ખી જાણાએ છે, અને આપણું ઓરડાની હવા તેવીજ સાફ રહેવી તો મુશ્કેલ છે તો બીજી જે તે હવાના દર ૧૦૦૦) ભાગે (°૬) છ દશાંશ ભાગ કારબાનીક આસીડ હોએ તો બીજી તે સ્વચ્છ અને દમ લેવાલાએક રહે છે એમ જાણવું. ઓરડામાંની હવાનો બીગાડ એ હદની ઉપરાંત ગયો કે હવા ગંધ મારે છે અને તેનો વાસ ઓરડામાં બાહેરની તાજી હવામાંથી પેવરા થતાંવાર આપણને જાણાએ છે, અને જે તેનો પ્રમાણ દર ૧૦૦૦) ભાગે ૧) ઉપર પોહોચેઓ તો તેવા રેહેઠાણોમાં વરાનારાઓનો ફીકો ચેહેરો, સુસ્ત તબીબેત, બાદી, બેસ્વાદ માહ, ભારી માંથું ઇત્યાદી હવાની ખરાબીનો ગવાહી આપે છે. બંદીખાના જેઠેરાં મકાનોમાં એ બાબેની તપાસ કરવાને ઘણી ખાતરી ભરેલી રીતે બની આવે છે, અને તેવી તપાસો ધુરોપના વીદાન પંડીતોએ કરી રહેવાનાં ઘરોમાંની વપરાતી હવાની ખરાબીની ઉપલી હદ ઠરાવી છે કે જે હદની બાહેર હવામાં મેલ જમાવ થાએ તો તે તંદુરસ્તીને નુકસાનકારક જાણાએલો છે.

એટલી હદ જળવવા માટે દરએક આદમીને ફેટલી તાજી હવા મળવી જોઈએ તે પણ નક્કી કરેલું છે. દરએક ઉમરે પુગેલું આદમી એક કલાકમાં (°૬) છ દશાંશ ક્યુબ ફુટ* કારબાનીક આસીડ તેના આંગમાંથી બાહેર ફાહાડે છે, અને ખુલી સાફ હવામાં દરહજાર ભાગે (°૪) ચાર દશાંશ ભાગ એજ ગ્યાસના

* °૬ ક્યુબ ફુટ = ૨૬૫ પાંઈટ.

હોએછે; તારે જો ૩૦૦૦) કુટ ૫૦ કુટ તાજી હવા દરએક કલાકે દર આદમીએ મળતી જશે તોજ તે ઓરડાની હવામાં કારબાનીક આસીડના પ્રમાણની હદ .૬ દશાંશ ભાગ દરએક હજાર ભાગમાં રહેશે કે જે હદની બાહર એ ગ્યાસનો જમાવ થવો જોઈતો નથી.

૩૦૦૦) કુટ હવામાં આવેછે (.૪ X ૩) ૧.૨ કુટ કારબાનીક આ. એક આદમીનાં વપરાશથી ઉપજેલી .૬ કુટ કારબાનીક આ.
 $1.2 \div 3 = .6$ કુટ 1.2 કુટ.

ધારો કે કારબાનીક આસીડનાં પ્રમાણની હદ આપણે સાત દશાંશ ડેરવીએ ઇઆને દર ૧૦૦૦) ભાગ હવામાં વપરાશથી આટલી રકમ તુલીક કારબાનીક આસીડ સમાઈ તો તેથી જુકસાન થાએ નહીં. તારે તેટલી હદ સુધી ઓરડામાંની હવા બગડેલી રાખવા તેમાં દરએક કલાકે દર આદમીએ ૨૦૦૦) કુટ તાજી હવા દાખલ થવી જોઈએ કારણ—

૨૦૦૦) કુટ હવામાં આવેછે કારબાનીક આસીડ (.૪ x ૨) = .૮ કુટ એક આદમીના વપરાશથી એક કલાકમાં નીપજેછે. .૬ કુટ

એકંદર કારબાનીક આસીડ = ૧.૪ કુટ

$1.4 \div 2 = .7$ કુટ દરએક હજાર ભાગ હવામાં.

એજ પ્રમાણે ગણતરીથી જણાશેજે જે કારબાનીક આસીડનો જમાવ .૮) ઇઆ .૯) કુટ તુલીક રાખવા ડરાવીશું તો ૧૫૦૦) ઇઆ ૧૨૦૦) કુટ તાજી હવા દરએક આદમીએ દર કલાકે જોઈશે.

ઉપલી રકમો જે ગણતરી કરીને ડરાવી છે તે રકમ રસાયણીક તપાસો કરીને મેળવેલી રકમોને ઘણી ખરી મળતી આવેછે તેના એકાદ બે દાખલા તમોને જણાવવા માટે અત્રે યકુંધું.

‘આલડરશાટ’ની લશ્કરી છાવણીમાંના એક બરાબના ઓરડામાં (૧૮) માણસો રહેતાં તે ઓરડામાં દર કલાકે દર એક જાણે (૧૨૦૦) ફુટ બાહરની તાજી હવા અંદર દાખલ થાતી હતી તે ઓરડામાંહેની હવાના દર (૧૦૦૦) ભાગે કારબાનીક આસીડના .૮૫૫) ભાગ માલમ પડેઆ. તેમજ ખીજા ઓરડામાં જ્યાં (૧૩) માણસો વસતાં હતાં અને જેનો વીસ્તાર એટલો હતો કે દર આદમીએ દર કલાકે આશરે (૧૭૦૦) ફુટ હવા મળી શકે તેવા ઓરડાની હવામાં કારબાનીક આસીડની રકમ દર હજારે .૭૫૯) જાણાઈ, અને તેજ પ્રમાણે એક તરીજો ઓરડો જેમાં (૨૨) માણસો વસતાં હતાં અને જેમાં દર કલાકે દર આદમીએ (૭૫) ફુટ બાહરની તાજી હવા દાખલ થઈ શકતી હતી તેમાં કારબાનીક આસીડની રકમ (૧.૨) ભાગ દરએક હજારે જાણાઈ. એ તરણે ઓરડાની આવી તરેહની તપાસની નોંધ પાછળી રાતના (૫) વાગે કરીઆમાં આવી હતી, અને એ તરણે ઓરડા ૧૮૬૧ ના (Barrack Commission) ‘બરાક કમીશ’ને ઠરાવેલા પલાન પર એવી તરેહથી બાંધેલા હતા કે દર આદમી દીઠ દર કલાકે તેમાં (૧૨૦૦) ફુટ હવા દાખલ થઈ શકે. આ તરણે દાખલાઓમાં તપાસ કરતાં હવાના ખીગાડાની જે રકમો જાણાવી છે તે રકમો આગળ ગણતરી કરી ઉપજાવી કાઢાડેલી રકમો બરાબર ઉતરેછે.

એટલા ઉપરથી તમો જાણસો જે હવાના ખીગાડાની હદ જે ઉપર કહી છે તે હદની બાહર હવાનો ખીગાડો ન જવામાંડે દરએક આદમી દીઠ એક કલાકમાં તેને (૩૦૦૦) ફુટ હવા પો-ણેચવી જોઈએ, ઇઆને એટલી હવા કે જે (૩) ખાલી ઓરડા દશ દશ ફુટ ચોરસ ને દશ ફુટ ઊંચામાં સમાઈ શકે તેટલી હવાનો

ઔરાક દરએક આદમીને એક કલાકમાં મળવો જોઈએ. જો એટલી હવા મળતી રહેતો પુરતી તંદુરસ્તી (perfect health) થી રહેવાને તેને બની આવશે. દાક્ટર આંગસ સ્મીથ એ રકમ બાબે ફેટલાક વાંધો લઈને તે ૨૦૦૦) ફુટ ડરાવેછે.

આજરી આદમીના ઓરડાઓમાં એ રકમ થાને વધારે તાજી હવા દર કલાકે દાખલ કરવી જોઈએ, અને એવું જણાવેલું છે કે જરે દરકલાકે દરએક આજરીને ૩૫૦૦) થી ૩૭૦૦) ફુટ હવા પોહોચાડેઆમો આવેછે તો તે છતાંબી હાસીટલોનો વારડ એટલેજ ઓરડાઓમાંની હવાની બોમ્બો મટતી નથી. લડાઈમાં ધાએલ થાએલા સોલજરોને ખુલા તંબુઓમાં રાખેઆથી તેઓ ફેટલા જલદીથી સારા થાએછે તથા ફેલાતા ચેપી રોગોની વેળા દરદીઓને હાસીટલના બાંધેલા મકાનોમાંથી કાઢાડીને ખુલી હવામાં વીખરી નાખેઆથી ફેટલા કાએદો થાએછે તેપરથી આજરીને તાજી હવાની ફેટલી જરર છે તેની ઊત્તમ શાએતી મળેછે.

ઘણીક તપાસો કરીને નીચે લખેઆ પ્રમાણેનાં જુદી જુદી જાતનાં મકાનોમાં ફેટલી તાજી હવા પોહોચવી જોઈએ તેની રકમો ડરાવી છે. બરાબોમાં દર ૧) કલાકે દર આદમી દીઠ ૧૦૫૯) ફુટ તાજી હવા દાખલ થવી જોઈએ.

કારખાનાઓમાં	„	„	૨૧૧૮) ફુટ.
બંદીખાનામાં	„	„	„ „
નાટકશાળામાં	„	„	„ „
નીશાળોમાં	„	„	૧૦૫૯) „
હાસીટલોમાં	„	„	૨૮૫૨) „
તબેલામાં દર ઘોડાએ	„	„	૨૪૬૦) „

દર એક કલાકે દર એક આદમીને ૩૦૦૦) કુટ તાજી હવા મળવી જોઈએ કે જેટલી હવા એક ઓરડા ૧૪૫ કુટ ઓરડા તથા તેટલાજ કુટ જિંઓ હોય તેટલી જગા રોકેછે, તારે શું એ ઉપરથી એમ ઠરેછે કે દર એક આદમીએ આટલા માટા ઓરડાઓ રહેવું જોઈએ ? તો તેમ કરવાની જરૂર પડી નથી. જોઈએ તો ૧૦૦) કયુ. કુટના વીસ્તારવાળા ઓરડાઓ રહેવો, એટલેજ જે ઓરડા તેની લંબાઈ પોહાળાઈ તથા જિંઆઈમાં ૪.૭) કુટ ધારો ધિઆતો ૧૦૦૦) કયુ. કુટના વીસ્તારવાળા ઓરડાઓ (કે જે ભરતમાં એમર ૧૦ કુટ ધારો) રહેવો, પણ તે તેટલી જગામાં ૩૦૦૦) કયુ. કુટ હવા ૧) કલાકમાં દાખલ થઈ શકતી હોય તો બરાબર. ૧૦૦) કયુ. કુટ વાળા ઓરડામાં ૩) હજાર કુટ હવા દાખલ કરવા તેમાંની હવા ૧) કલાકમાં ૩૦) વખત બદલાવી જોઈએ, અને ૧૦૦૦) કયુ. કુટ વાળા ઓરડાઓની હવા કલાકમાં માત્ર ૩) વેળા બદલવી પડશે, કે જેથી કરી બંધે ઓરડાઓમાં ૧) કલાકના અરસામાં ૩૦૦૦) કુટ હવા પસાર થઈ શકે. પણ એક ઓરડાઓ ૩૦) વેળા અને બીજાઓ ૩) વેળા હવાની ફેરબદલી થાતાં ફરક માત્ર એટલોજ રહેછે કે પહેલાંનો પવનનો ઝપાટો સોસાઈ નથી શકાવાનો એટલો બધો તે લાગશે, અને બીજા ઓરડાઓ તેનું જોર હલકી લેછેજી જેહું લાગશે.

૩૦૦૦) કુટ તાજી હવા દર એક આદમીના ઓરડાઓ દાખલ થાતી રહે અને તેમ થાતી વેળા તે જોરથી આંગપર નહીં ફુંકે એટલા માટે તેના ઓરડાનો વીસ્તાર ઓછામાં ઓછો કેટલો જોઈએ તે હવે જાણેવું જોઈએ. પ્રોફેસર પેટન કોફર એવીરો ધણી એક તપાસો કરી એવું બતાવેલી આપેલું

છે કે જો હવાની આવ જવ ચાલુ રાખવા માટે શધળી તરેહના ઉપાએએ કામે લગાડેઆ હોએ તો એક ઓરડો જેનો વીસ્તાર ૪૨૪) ક્યુબ ફુટ હોએ ઈમાને તેમાં એટલી ફુટ હવા રેહી રાકે (એટલે જે આ ફુટ લાંબો પોહોળો અને ઊંચો ઓરડો) તેવો ઓરડો એક આદમીને બરા થારો અને તેમાંથી ૩૦૦૦) ફુટ હવા કલાકમાં ૧) વખત બદલાતી રહેશે, અને એમ બદલાતાં તેમાં ડુંકતી હવાનો અપાચે (draught) જાણાસે નહી. હવા ધરમાં દાખલ કરવા માટે જે જે હીકમતો શોધેઆમો આવી છે તેનો ઉપયોગ ન કરતાં ફક્ત ખુદરતી ઉપાએએ પર આધાર રાખેઆચ તો ઓછામો ઓછી દર એક આદમીને ૧૦૦૦) ક્યુબ ફુટ જગો લાગેછે. ઈમાને ૧૦ ફુટ ચોરસ તથા ૧૦ ફુટ ઊંડા ઓરડામાં એક આદમીએ રહેવું જોઈએ કે જેથી કરી તેને દર કલાકે ૩૦૦૦) ફુટ તાજી હવા મળતી રહે. અરૂં છે કે સેકડો આદમીના વરાવાની જગો અશુશ કરીને ગરીબ લોકની ખાલીમો તેઓને ૨૦૦) થી ૨૫૦) ક્યુબ ફુટ (લંબાઈ પોલાઈ તથા ઉડાંઈ એ ૧.૩ ફુટના વીસ્તારમાં) થી જદા મળતી નથી પણ તે એવી તરેહથી તેઓ ગીચ રેહીને હવાના ખોરાકની જે તેઓને તાણ પડેછે તેની અસરની ગવાહી આપણને તેઓની ટુંક હાઈઆતી તથા જથુક ચાલુ ખીમારી હાલતથી મળી આવેછે.

ઇંગ્લંડમાં ઘણે ડોકાણે રહેવાનાં ઘરોને હાલ રેજીસ્ટર કરી રાખેછે અને દરએક ધરમાં દરએક ઓરડાની લંબાઈ પોહોળાઈ વીગેરે વીસ્તાર (cubical measurement) ઉપજવી કા-હાડી નોંધી રાખેઆમો આવેછે, અને ધરમાંના કહેઆ ક-હેઆ ઓરડાઓ શુવા માટેવા પરવા લાએકના છે તે ઠરાવેઆમો

આવેછે તથા દરએક તેવા ઓરડામાં ફેટલા આદમી શુવે તે પાણુ ઠરાવેઆમો આવેછે. તે એમ કે જો ઓરડો શુવાને માટે હોએ તો તેના વીસ્તારપરથી દર ૩૦૦) કુબુ૦ ફુટે એક આદમી શુવા દીધામો આવેચ, અને જો શુવા તથા ખેરાવાસાર ઓરડો વાપરવાનો હોએ તો દર આદમીએ ૪૦૦ ફુટ) હવા તેમાં શમાઈ શકે એવો કાએદો કરેલો છે. ખીજું એવુંખી ઠરાવેલું છે કે એકજ ઓરડામો એક માટી બઈએરથી શુવાએ. ખીજા કોઈખી મરદ અને ઓરત મળીને શુવાને કાજે વાપરવા નહી, અને જો માએબાપની સાથ બચ્ચાંઓ શુતાં હોએતો તે બચ્ચાંઓની ઉમર ૧૦) વરસની અંદર જોઈએ. એ ઉપરાંત દરએક ધરધણીને તેનાં ધરના ઓરડાઓમાં હવા દાખલ કરવાને શરવે જરૂરીઆત ઉપાએ કામે લગાડેઆ છે એવી ખાતરી હેલ્ય આશીશરને આપવી પડેછે તોજ તેને ધરમાં બાડુતો વસાવવાને પરવાનો મળેછે, અને એવા પરવાનાની ટીકીટ ઉપર દરએક ઓરડાનો વીસ્તાર તથા તેમાં ફેટલા આદમીઓ રહેવાને લાયકતા છે તે નોંધી આપી તેવી ટીકીટ ધરમાં ટાંગી રાખવાનો હેકમ કાએદાથી ફરમાવેલો છે. આપણાખી રોડેરમાં એક ‘બીલડીંગ આક્ટ’ એટલે જે ધરોસંબંધી ધારો થનાર છે, અને તેમાં જોકે (cubic space) એટલે જે ઓરડાનો વીસ્તાર ઠરાવેઓ નથી, તથા દરએક ઓરડામાં ફેટલા આદમીઓ શુઈ શકે તેવું કંઈ ઠરાવેલું નથી તોમી એટલું તો ઠરાવેજ છે કે કોઈખી ઓરડાની સીલિંગ ૭ ફુટથી ઓછી રાખવી નહી. આએ સાલથી ધરના છાપાની રકમ જે ઓછી કીધામો આવી છે તેની એક નેમ આપણા મીડનીસીપલ કમીશનરના જણાવેઆ પ્રમાણે એ છે કે ધરની તાણ મુંબઈની વસ્તીને જે હાલ

ચાલેછે તેનો ધટાડો થાએ, અને જે લોકોને ગીચોગીચ રેહેવું પડેછે તે બીજાં ધરો બંધાએઆથી સગવડ થઈ પડે.

આપણો દેશ ગરમ છે અને તેથી કરીને આપણા ઓરડા-માંની હવા વારે ઘડીએ બદલાતી રેછી તો તે સોસાઈ શકાસે કરીને કદાચ એમ ધરિઆમો આવે કે આપણા દેશમાં દરએક આદમીની રહેવાની જગોનો વીસ્તાર ઇંગ્લંડ જેવા દેશને માટે જેટલો ઠરાવેઆ છે તેટલો હોવો નહી જોઈએ. ઈઆને સાધારણ ધરો માટે આછામો આછી ૩૦૦), ૪૦૦) ક્યુબ ફુટની જેહદ ઠરાવી છે તેથીબી આછી જગો દર આદમીએ પકડી હોએ તોબી ચાલી શકે. મગર એ વીચારની સાંભે કેટલાક રદીઆ આપી શકાએછે તે એક કોરે મળતાં બેશક હરકોઈ પણ કચ્છલ કરશે કે જે જે ધરો એવી તરેહથી આવેલાં છે કે જેમાં આઆ દાહાડો પવન ઘૂંકી શકે, અને જેઓમાં ખારી ખારણાંની ગોઠવણ એવી છે કે પવનની આવ જાવ હરઘડી ચાલુ રેછી શકે તો તેવા ‘હવાવાળા’ ધરો ઈઆ બંગલાઓના ઓરડાના વીસ્તાર પ્રમાણે તેમાં વધારે આદમી રેછી શકે, અને તેના વીસ્તારની હદની રકમ પણ આછી હોએ તોબી ચાલી શકે, કારણ તેવી નાહાની જગોમાંબી સારીપેડે પવન ઘૂંકતો રેહેતો હોએ તો જાણે ખુલી હવામો રેહેવાની બરાબર છે, પણ તે આપણા રોહરનાં મોહા-ક્ષાઓમાં આવેલાં ઘણા ખરાં ધરો એટલા બધા હવાને ખુલાં નથી તથા પવનની ખાજુએ નથી બંધાએલાં કે તેઓમાં પવન હમેશો ખાસી તરેહથી ઘૂંકતો રેહે અને હવાનો આવજાવ પણ રોહેલથી ચાલુ રેહે. તેવા ધરો કે જે રોહરના દરએક લતા-માંજ છે, ખથુસ કરીને ગરીબ તથા વચ્ચે વાઘેના કુટુંબો વસવાના તેવાં ધરોમાં દર આદમી દીઠ આછામાં આછી ૩૦૦) ક્યુબ

કુટ હવા રેહી શકે તેટલા વીસ્તાર જોવડી જગો પકડવી જોઈએ.

લશ્કરી બરાખોમાં દરએક સોલજરે ૬૦૦) ક્યુબ ફીટ હવા સમાઈ શકે એટલી જગો રાખવાને ફરમાવેઆમો આવેજી છે, અને એક આદમીએ એટલીખી જગો (૮.૨ ફુટ ચોમર) રાખવાને ઘણો ખરચ બેસેછે, પણ સોલજરો ઘણું કરીને તંદુરસ્ત આદમીઓ હોએછે, અને તેઓના રેહેઠાણમાં દર કલાકે દર આદમી દીઠ ૩૦૦૦) ફુટ હવા દાખલ થતાં જો પવનનો ઝપારો જરા જોરથી ચાલેઓ તો તેઓ ખમી શકેછે કરીને તેઓનો રેહેવાનો વીસ્તાર ૬૦૦) ક્યુબ ફુટ રાખેલો છે તે બસ જાણવો.

આજની આદમીને તંદુરસ્ત આદમીના કરતાં તાજી હવા વધારે પોહોચવી જોઈએ તેટલા માટે તેને રાખવાનો ઈઆ તેની રેહેવાની જગોનો વીસ્તાર (cubic space or air space) વધારે જોઈએ. સમજો કે એક આજની આદમીને સરાસરી ૪) હજાર ફુટ હવા દર કલાકે પોહોચવી જોઈએ, અને તેને એવા ઓરડામાં રાખવો હોએ કે જહીંની હવા કલાકમાં માત્ર ૪) ઈઆ ૩) વખત બદલાઈ શકાતી હોએ તો તે ઓરડાનો વીસ્તાર ૧૦૦૦) ઈઆ ૧૩૦૦) ફુટ થારો. હાસીટલાના ઓરડાઓમાં ફેટલા આદમી રાખવા જોઈએ તેની રકમ તે ઓરડાના વીસ્તાર પરથી ડરાવેઆમો આવેછે અને તેમ ગણતરી કરવા દરએક દરદીએ ૮૫૦) થી ૧૨૦૦) ફુટનો વીસ્તાર માજેઆમો આવેછે.

આપણે અતીઆર વેર જોએજી છે કે દરએક આદમીને તેના રેહેવાની જગોમાં દર કલાકે ફેટલી તાજી હવા મળવી જોઈએ અને તેટલી હવા મળીશકે કરીને તેણે ફેટલા વીસ્તારની જગોમાં રેહેવું જોઈએ. પુરી તંદુરસ્તી (perfect health) જળવી

રાખવા દરમ્મિક આદમીની રહેવાની જગોમાં તેને ૩૦૦૦) ફુટ તાજી હવા દર કલાકે પોહોચવી જોઈએ, અને તેટલી હવા ઓરડામાં દાખલ થવા માટે જો હવાની આવજાવ સારૂ સાધારણ ઉપાએઓ જોહવા કે આમણુ સામણુ બારીબારણું અને છજીઆમાં બારકાં ઈત્યાદી રાખેઆ હોએ તો ૧૦૦૦) કયુઁ ફુટનો વીસ્તાર એટલે જો લંબાઈ પોહોજાઈ તથા ઊંચાઈએ ૧૦) ફુટ ધરેઓ જોઈએ.

હવે એ સવાલ ઉઠેછે કે આપણા ઓરડાઓમાં હવા દાખલ કરવાના શું શું ઉપાએઓ છે, ઈઆને કેહી તરેહથી તંદુરસ્તી જળવા થકી જેટલી હવા જરૂર જણાઈ છે તેટલી આપણને મળીશકે. એ ઉપાએઓ સાધારણ ખુદરતી છે (natural ventilation), અને કેટલીક માનવીની અકલે તથા હુનરે બતલવેલી હીકમતો છે (artificial ventilation). ખુદરતી ઉપાએઓમાં હવાનો ખીગાડ મટાડનારો સગથી મુખ્ય ઉપાએ પવન છે એમ આગળ પાશુ જણાવેલું છે: હવે એ પવન ઓરડામાં દાખલ થવામાટે બારી બારણા તથા બારકાં જોઈએ. પવન અંદર દાખલ થાએઓ કે તેની અગાડી જેટલી હવા હોએ તેને તે બાહેર હાંકી મેજેછે. અને એમ ઓરડામાંની હવાને પોતાની સામેથી હાંકી મેજવા તથા હાંકી કાહોડેલી હવા જલદીથી બાહેર પાડવા બારી બારણાં તથા છાપરાંમાં બારકાં એક ચોકસ રીતે સામેસામું મેજવા જોઈએ. એ બાબદ કેટલીક તરેહથી ઇંજનેરના ધંધાને લગતી છે અને તે પુરી સમજવા તેવા ફરમાં નકસા વીગેરે જોઈએ. જેથીરો અહીં હું બોલવાની જરૂર જોતો નથી, ફક્ત principles of ventilation એટલે જો ધરમાં હવા દાખલ કરવા તથા તેના આવ

જવ ચાલુ રાખવાને જે યુક્તીઓ કામ લગાડેઆમો આવેછે
તેના કાંનુનો સમજવા માટે આ એ અપતરા કરી બતાવેછું.
* * * * *

આટલુંજ દેહીને હવે હું તમારી મુતસરી ઉપર સોપવા માગું-
છું કે જરે તંદુરશતી જળવવા આપણાં રેહેઠાણોમાં હવાનો
ખોરાક હરધડી તાજે અને પુરતો મળવો જોઈએ તારે શું
આપણા રોહરના હજારો ભાડાં ખાવાની ચાલીઓ અને
ગાળાઓ તથા બીજા ધણા એક ધરો કે જેમાં વરાતીના મોટા
ભાગને રેહેવું પડેછે, તથા આપણા બચાંઓ જે નીશાળોમાં
જામેછે ને આજો આજો દાહડો ગોંધાઈ રેહેછે, આપણાં
એબાદતખાંનાઓ, આપણા રોહરમાં એક પછી એક બંધાતી
નાટકરાળાઓ, આપણને હવા ખાવા બાંધી આપેલાં ‘સાની-
ટેરીઅમ’ ની કોઠડીઓ, તથા આપણા રોહરના ધણા એક
સાંકડા મોહલાઓ, તથા આપણા ઘોડાઓ રાખવાના તમેલા-
ઓ ધત્યાદી શું તેમાં વરાનારાઓની હાજત પુરતી હવા સમાઈ
શકે તથા તેટલી હવાની આવ જવ ચાલુ રેહી તાજી હવા
મળતી રેહે એવી ગોઠવણ કીધામો આવી છે. બજારમાં બગ-
ડેલો ખોરાક વેચનારને કાએદાની રૂએ સજ થાઈ શકેછે તારે
તેમજ જે ધરંધણીઓ ભાડાં ખાવાની લાલચે સાંકડા અને
અંધારા ચોરડા તથા ગંધીલાં ધરો રાખતાં હોએ તેવાને
કાએદો કાંએ લાગુ પાડી ન શકાએ? હંજલડમાં હાલ રોહરે
રોહર અને ગાંમેગાંમ ‘મેડીકલ આશીર આવ હેથ’ ની
નેમણુક થાતી જામેછે કે જે અમલદારનું એક કાંમ એ છે કે
ધરોની તપાસ કરી તેઓ રેહેવાં લાએકનાં છે કે નહી તે
ઠરાવે અને જેઓમાં હવાની આવ જવ માટે પુરતી ગોઠવણ

નહી હોએ તેવા ધરોમાં ધરતો ફેરફાર કરાવવાની પણ તેઓને સતા આપી છે. એવાજ કાએદો આપણા રોહરમાં પણ મોડે વહેણો લાગુ થાવો જોઈએ.

છેલે સમાપત કરતી વખતે હું આશા રાખું છે કે જ્ઞાનતમોને આજરોજે જ્ઞાનપ્રસારક સભાની તરફથી અતરે મળેજી છે તેનો ખરો ઉપયોગ કરવા માંગતાં હોવા તો જોમ અને તેમ હવાનો ખોરાક પુરાકલ અને તાજો ખાવાને હમેરો ખંતી રહેવો. તે અમ કે તમારા શુવાના ઓરડાઓની બારી બારણાં બંધ રાખવાને બદલે હમેરો એવી તરેહથી ખુલાં રાખો કે આંગપર હવા જોરથી નાકુંકતા ઓરડામાં તાજી હવા હરદમ દાખલ થાતી રહે. તેમજ ધરના વાડ મોરી ગટર વીગેરે સાફ રાખી તેઓમાં થાઈને હવા ધરમાં ફુંકતી હોએ તો તેનો અટકાવ કરવા મોરીના નળોપર પરદા ગોઠવીને તથા વાડની પેટીઓમાં તેવો જરૂરી આત ફેરફાર કરાવીને તથા ઘડીઘડીએ ધોઈ/ધોઈ રાખીને ધરની હવામાં ગંધારો નહી પેવરા થાએ અને તે નહી બગડે તેવા ઉપાયો લેવા. જો રાંધણીનો ધુમાડો ધરમાં પસરતો હોએ તો ચુલાની ઈઆ ધુમાડીઆની બની રાકે તેવી ગોઠવણ રાખવાને ખંતી રહેવું. એટલુંજ નહી પણ દરરોજ ઓછામો ઓછા રં ૩) ઈઆ ૪) કલાક ખુલી હવામાં કાહોડો. અશુરા કરીને આપણી ઓરતો તથા બચાંઓ જોઓ ધાણું કરીને તેઓનો આખો જનમારો ધરમાંથી ખોલીઓ તથા રાંધણીઓ ઈઆ અંધારી ખીડીઓમાં કાહોડો છે તેઓને જરૂર તાજી હવાનો ખોરાક પોહોચાડવા દરરોજ બાહર એક બેખી કલાક કાહોડો. કારણ આપણા રાંસારનો ખાંભ તેઓજ છે અને તેઓનીજ જીંદગીની ઉમરદગજી તથા તંદુરસ્તી ઉપર આપણા રાંસાર શુખનો મોટો આધાર છે, તેથી તેઓની હઈઆ-

તી લંખાવવાને તથા તંદુરસ્તી જાળવી રાખવાની હરએક કોશીશ કરવી જોઈએ, અને તેમ કરવાને એક ઉત્તમ ઉપાયે તાજી હવા ખાવાનો છે, કે જે ઉપાયનો દરરોજ લાભ આપણા બધાંઓને આપવાને ચુકવું જોઈએ નહીં. ઘણી એક પારશી ઓરતો એકાદ બે છોકરાંની માંએ યાદ કે તેઓની ખુબશુરતી કરમાઈ જાય છે અને તેઓના ચેહેરાનું તેજ તુટે છે. તેઓના ચેહેરા જલદીથી શરૂ થતાં ખુબાપાની ગવાહી આપે છે તેનું મુખ્ય કારણ એજ છે કે તેઓને હવાનો ખોરાક પુરતો મળતો નથી. તેમજ ઘણી એક ઓરતો તેઓની જીંદગીના અરધાઅરધ દાહાડા ‘દસ્તાન’ માં કાઠાડે છે, ઘણી એક તરેહવાર જાતની (nervous diseases) ખીમારી જેવું કે માંથાનું દરદ, વાલુ ‘હિસ્ટેરીકમ’ ઇત્યાદીથી હેરાન થાય છે તેનું ખી એક કારણ હવાનો ખોરાક તેઓને હાજત પુરતો નહીં મળે એને લીધે છે. આપણા લોકનાં ઘણા એક બચાંઓ તાહાની વયમાં જાયા થાય છે તે એટલા સુધી કે મુંબઈની એકંદર મરતો ઉકની સંખ્યાઓના તજદીક અરધાઅરધ હિસ્સો ઇમાને સેકડે ૪૫.૭) ટકા પાંચ વરસની અંદરની ઉમરનાં બચાં મરણ પામે છે ઇમા તો ખહી જે હેવા રોગની ખીમારીથી ઘણા બચાંઓ લથરી જાય છે તેનું ખી મુજકારણ તેઓના ઉદરભાવની વખતે જરે એખીને તાજી હવાની ઘણીજ જરૂર છે તેને બદલે ગંધીલા તથા ખરાબ હવાના ઘરોમાં તેઓને ગોંધી રાખવાને લીધે છે. એટલા માટે આપણને લાજમ છે કે જેમ બને તેમ આપણા બચાં અને કબીલાને દરરોજ એખી અને ખુલી હવામો ફરવા મોકલવાનો રાખે તો રાખવો, અને તેમજ આપણે પોતે ખી ખુલી હવામો બનતાં સુધી કેટલાક વાર દરરોજ રહેવું કે જેથી ઘરની ગોંધાએલી હવાની ખરાબ અસર કેટલેક દરજ્જે ઓછી થાય.

દમમાં લીધાથી હવામો થાતો બીગાડો તથા તે
મટાડવાની રીત બાજે ગણતરી કરીને
આપેલી ટુંક સમજ.

દર એક વેળા દમ લેતી વખતે ૩૦ ક્યુ. ઇંચ (= ૧૭
ઑંસા ભરીને) હવા ફેક્સામો ધુસેછે, અને શરારારી એ-
ક મીનીટમાં ૧૬ થી તે ૨૦ વેળા દમ લેવાએછે, તારે
 $૩૦ \times ૨૦ = ૬૦૦$ ક્યુ. ઇંચ હવા આપણા ફેક્સામો ધુસીને
દર મીનીટે બાહર પાછી આવેછે. દર એક વેળા બાહર પડેલી
હવામો દર સેકન્ડે સરાસરી ૫) ટકા આક્રમીજન ઓઢી થાએછે
તથા ૫) હીસ્સા કારખાનીક આસીડ તેમાં ઉમેરાએછે. એવી
તરેહથી બગાડેલી હવા જો પાછી દમમાં ખેંચી તો જરૂર ત
જોહેરી થાઈ પડે, કારણ એ દમમાં વપરાએલી હવાનાં દર એક
હજાર ભાગે ૫૦) ભાગ કારખાનીક આસીડનો મેલ ભરાએ. હવે જો એ પ્રકારના હવાના બીગાડાની હદ પાંચે ૬૬) મે
જણાવેલા standard મુજબ દર હજાર ભાગે ૬ દરાંશ
શુધીની રાખતી હોએ તો ૬૦૦ ક્યુ. ઇંચ હવાને બીજી ૧૨૦
ગણી તાજી હવા સાથે ભેળવી જોઈએ.

$૬૦૦ \times ૧૨૦ = ૭૨,૦૦૦$ ક્યુ. ઇંચ = ૪૧ ક્યુ. ફુટ બીજી
તાજી હવા દર મીનીટે દમમાં ખેંચેલી હવાને પાછી સ્વરછ કરવા
જોઈએ ઇઆને દર એક કલાકે ૨,૪૬૦ ક્યુ. ફુટ તાજી હવા મ-
ળવી જોઈએ. અહીં ગણતરીમાં હવાનાં બીગાડાની જો હદ (કા-

રખાની આસીડના મેલની) પકડી છે તે ફરવેલી (standard) હદ જોડલી લીધી છે. પણ તે એથી ઘણાંમાં ઘણી વધારીને સમજે કે દર હજાર ભાગે ૧) ભાગ કારખાનીક આશીડની હદની રકમ રાખીય તો ગણતરીમાં ઘણા ફરક પડી જાય છે, અને દર મીનીટે ૧૩ થી ૧૭ ક્યુ. ફુટ તાજી હવાની રકમ આવે છે, ઇઆને એક કલાકમાં ૧૦૨૦ ક્યુ. ફુટ. લશ્કરી ખરાબામાં શુવાનાં ઓરડામાં દર એક આદમીએ દર મીનીટે ઓછામો ઓછી ૨૦ ક્યુ. ફુટ (ઈઆને ૧ કલાકમાં ૧૨૦૦ ફુટ) તાજી હવા દાખલ કરવાને ફરમાવેલું છે. ધાતું કરીને દર મીનીટે ઓછામાં ઓછી ૧૦ ક્યુ. ફુટ તાજી હવા દર આદમીએ ઓરડામાં દાખલ થાતી રેછીય તો તે સાધારણ રાખરોનાં ચાલુ ખપ પુરતી ધારેઆમો આવી છે, એટલી હવા ઓરડામો ધુરાતી વખતે તે એટલા જોરથી ફુંકવી નહીં જોઈએ કે તેનો ઝપાટો ખમાઈ નહીં સકાય અને તેટલા માટે તાજી હવાની ગતી ચોક્કસ રકમની હોવી જોઈએ. દર સેકન્ડે ૨૫ ફુટ ઇઆને દર ૪) સેકન્ડે ૧૦ ફુટ હવા દોડતી હોય તો તેની લોહેકી ખમાઈ સકાશે. જો હવા દર સેકન્ડે ૪ ફુટથી વધારે ઝડપથી દોડતી હોય તો તેનો ઝપાટો મારસે અને તેવા પવનની ફુંક આંગને થંડું કરસે. ટુંકમાં સાર એજ છે કે દર એક આદમીના સાધારણ ચાલુ ખપ માટે દર મીનીટે ૧૬) ઇઆ '૨૦) ક્યુ. ફુટ તાજી હવા તેની રેહેવાની જગોમાં દાખલ થાવી જોઈએ છે, અને તે હવાનો ઝપાટો નહીં મારે કરીને તે દર મીનીટે ૧૫૦ ફુટ દોડતી રેહેવી જોઈએ તથા ૩૨૦) થી તે ૪૦૦) ક્યુ. ફુટ વીસ્તારની જગોમાં પ્રસરવી જોઈએ.

કોઠે.

આ નીચેનામાં જણાવેલી જુદી જુદી રકમની ક્યુબીક ફુટ
જગોના વીસારની લંબાઈ, પોહોળાઈ, તથા ઉંચાઈ.

૧૦૦ ક્યુ. ફુટ	=	૪.૭ ફુટ	લંબાઈ	પોહોળાઈ	તથા	ઉંચાઈમાં.
૨૦૦ „	=	૫.૮૧ ફુટ	„	„	„	„
૨૫૦ „	=	૬.૩૦ ફુટ	„	„	„	„
૩૦૦ „	=	૬.૭૧ ફુટ	„	„	„	„
૪૦૦ „	=	૭.૩૬ ફુટ	„	„	„	„
૫૦૦ „	=	૭.૯૩ ફુટ	„	„	„	„
૬૦૦ „	=	૮.૪૩ ફુટ	„	„	„	„
૧૦૦૦ „	=	૧૦ ફુટ	„	„	„	„
૨૦૦૦ „	=	૧૨.૫૯ ફુટ	„	„	„	„
૩૦૦૦ „	=	૧૪.૪૨ ફુટ	„	„	„	„

૧ ક્યુબીક ફુટ = ૧૭૨૮ ક્યુબીક ઇંચ.

